



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Новгородский государственный
университет имени Ярослава Мудрого»
(НовГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.В.Гудилов

« 26 »

2016г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

высшего образования

Уровень БАКАЛАВРИАТА

Направление подготовки: 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: промышленная теплоэнергетика



Содержание

- 1 Общие положения
- 2 Общая характеристика образовательной программы
- 3 Характеристика профессиональной деятельности выпускника
- 4 Требования к результатам освоения образовательной программы
- 5 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса
- 6 Система оценки качества освоения студентами образовательной программы
- 7 Требования к условиям реализации образовательной программы
- 8 Порядок обновления образовательной программы
- 9 Перечень приложений к образовательной программе



Принятые сокращения

БУП – базовый учебный план;

ВО – высшее образование;

ЗЕ - зачетные единицы;

КМВ – компетентностная модель выпускника;

НПР – научно-педагогические работники;

ОПБ - образовательная программа бакалавриата;

ОК - общекультурные компетенции;

ОПК - общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции;

РУП – рабочий учебный план;

СМК – система менеджмента качества;

УМК – учебно-методический комплекс;

ФГОС ВО - федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

1 Общие положения

1.1 Настоящая образовательная программа бакалавриата по направлению **13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника** и профилю подготовки **промышленная теплоэнергетика** (далее – ОПБ) представляет собой совокупность требований, обязательных при её реализации.

Основными пользователями ОПБ являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и студенты; государственные экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

1.2 Основные нормативные документы, используемые при разработке ОПБ: ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника от 1 октября 2015 года №1081; Положение НовГУ «Об образовательных программах высшего образования – программах бакалавриата, программах специалитета, программах магистратуры». Учтены рекомендации профессиональных стандартов:

- Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции, приказ №607н от 08.009.2015г.;
- Работник по расчету режимов тепловых сетей, приказ №1072н от 21.12.2015г.;
- Инженер-проектировщик тепловых сетей, приказ № 1083н от 21.12.2015г.;
- Работник по оперативному управлению тепловыми сетями, приказ №1162н от 28.12.2015г.
- другие документы, приведенные в Приложении 1.



2 Общая характеристика ОПБ

2.1 Цели ОПБ включают составляющие в области воспитания личности и обучения.

В области обучения целью ОПБ является: получение высшего образования, позволяющего выпускнику обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающими возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области производственно-технологической деятельности.

В области воспитания целью ОПБ является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, умению работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение общей культуры.

2.2 Допустимые формы обучения: очная, очно-заочная и заочная.

2.3 Срок освоения ОПБ для очной формы обучения 4 года, для заочной формы обучения составляет 5 лет. При реализации других форм срок обучения устанавливается Ученым советом НовГУ.

2.4 Трудоемкость ОПБ – 240 зачетных единиц независимо от формы обучения, в которую включаются все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на выполнение выпускной квалификационной работы и контроль качества освоения студентом ОПБ. Трудоемкость ОПБ в очной форме обучения, реализуемой за один учебный год оставляет 60 ЗЕ, при обучении по индивидуальному плану – не свыше 75 ЗЕ. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

2.5 Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании или высшем образовании.

2.6 Образовательная деятельность по ОПБ осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

3 Характеристика профессиональной деятельности выпускника (бакалавра)

3.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПБ, включает исследование, проектирование, конструирование и эксплуатацию технических средств по производству теплоты, ее применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

3.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПБ являются тепловые и электрические станции, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, объекты



малой энергетики, установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии, паровые и водогрейные котлы различного назначения, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, паровые и газовые турбины, газопоршневые двигатели (двигатели внутреннего и внешнего сгорания), энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные установки, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы, химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки, установки водородной энергетики, вспомогательное теплотехническое оборудование, тепло- и массообменные аппараты различного назначения, тепловые и электрические сети, теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий, установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел, технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок, топливо и масла, нормативно-техническая документация и системы стандартизации, системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПБ являются:

- системы энергообеспечения предприятий и объектов ЖКХ, объекты малой энергетики, установки, системы и комплексы низкотемпературной и высокотемпературной теплотехнологии, установки по производству сжатых и сжиженных газов, тепло- и массообменные аппараты различного назначения, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы, компрессорные, холодильные установки, теплотехнологическое и электрическое оборудование, тепловые и электрические сети промышленных предприятий;
- паровые и водогрейные котлы различного назначения, вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения, установки систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепловые насосы, компрессорные, холодильные и воздухоразделительные установки;
- тепловые сети предприятий, теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий, газы, жидкости, как теплоносители и рабочие тела теплотехнологических установок;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации.

3.3 Вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники, освоившие ОПБ: производственно-технологическая;

3.4 ОПБ разработана с использованием структуры прикладного бакалавриата.



3.5 Выпускник, освоивший ОПБ, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи производственно-технологической деятельности, установленные ФГОС ВО ОПБ:

- контроль соблюдения технологической дисциплины;
 - контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;
 - организация метрологического обеспечения технологических процессов;
 - участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;
 - контроль соблюдения экологической безопасности на производстве.
- установленные профессиональными стандартами:
- выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС;
 - подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей;
 - организация и выполнение работ по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения;
 - управление тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей.

4 Требования к результатам освоения ОПБ

4.1 Компетенции выпускника - его способность применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. В соответствии с ФГОС ВО бакалавр должен обладать следующими компетенциями:

4.1.1 Общекультурные компетенции (ОК)

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)



- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)

4.1.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)

- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)

4.1.3 Профессиональные компетенции (ПК)

Производственно-технологическая деятельность:

- способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины (ПК-7)

- готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8)

- способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-9)

- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-10).

4.2 Уровни сформированности компетенций ОПБ:

- **пороговый уровень** дает общее представление об изучаемом материале и реализуется при освоении модулей по выбору, формирующих общекультурные компетенции, некоторых модулей, формирующих общепрофессиональные и профессиональные компетенции;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам, реализуется, как правило, при изучении модулей, формирующих основные общекультурные и общепрофессиональные компетенции;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной



определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении, реализуется при изучении основных модулей, формирующих профессиональные компетенции.

4.3 Компетентностная модель выпускника (КМВ) представляет собой соглашение между потребителями (работодатели, студенты) и университетом (разработчик ОПБ) относительно целей и ожидаемых результатов освоения ОПБ.

Уровни освоения компетенций определяются видом компетенций: ОК, ОПК, ПК.

Компетентностная модель выпускника по данному профилю подготовки представлена таблицей 4.1.

Таблица 4.1 Компетентностная модель выпускника по направлению бакалавриата 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, профилю подготовки промышленная теплоэнергетика

Наименование групп компетенций производственно-технологической деятельности	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый	Базовый	Повышенный
общекультурными компетенциями (ОК): (ОК-1) - (ОК-9)		ОК1-ОК-9	
общепрофессиональными компетенциями (ОПК): (ОПК-1); (ОПК-2)		ОПК-1; ОПК-2	
профессиональными компетенциями (ПК): (ПК-7) - (ПК-10)		ПК-7, 9	ПК-8, 10

4.4 Паспорт компетенции является учебно-методическим документом, в котором содержится обоснованная совокупность университетских (институтских) требований к уровню сформированности компетенции выпускника, завершившего освоение ОПБ.

Паспорт компетенции содержит: определение, содержание и основные существенные характеристики компетенции; структуру компетенции; уровень сформированности компетенции у выпускника-бакалавра; оценочную шкалу (Приложению 2).

5 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

5.1 Содержание и организация образовательного процесса при реализации ОПБ регламентируется годовым календарным учебным графиком; учебным планом с учетом профиля ОПБ; рабочими программами учебных модулей и практик; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

5.2 Структура ОПБ включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это



обеспечивает возможность реализации ОПБ, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки.

ОПБ состоит из следующих блоков (табл. 5.1):

- Блок 1 «Модули», который включает модули, относящиеся к базовой части ОПБ и модули, относящиеся к её вариативной части;
- Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части ОПБ;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части ОПБ и завершается присвоением выпускнику квалификации «Бакалавр».

Таблица 5.1 Структура образовательной программы прикладного бакалавриата

Структура ОПБ	Объем ОПБ, ЗЕ
Блок 1 Модули	196
базовая часть	95
вариативная часть	101
Блок 2 Практики	38
вариативная часть	38
Блок 3 Государственная итоговая аттестация	
базовая часть	6
Объем ОПБ	240

5.3 Годовой календарный учебный график устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, экзаменационных сессий, практик, государственной итоговой аттестации и каникул студентов. Учебный график составлен на основе типового графика учебного процесса университета, утверждаемого проректором по учебной работе на каждый учебный год. Основные параметры учебного графика:

- учебный год длится с 1 сентября по 31 августа (включая каникулы) и делится на два семестра;
- осенний семестр длится 23 недели, из них: теоретическое обучение и практики – 18 недель; экзаменационная сессия – 3 недели; каникулы – 2 недели;
- весенний семестр длится 29 недель, из них: теоретическое обучение, практики и итоговая аттестация (в восьмом семестре) – 18 недель, экзаменационная сессия – 3 недели, летние каникулы – 8 недель;
- на 1–3 курсах период теоретического обучения (включая практики) в каждом семестре делится на два календарных цикла по 9 недель каждый. По завершении первого цикла проводится промежуточная (рубежная) аттестация студентов, по завершении второго цикла – промежуточная (семестровая) аттестация;



- трудоемкость учебного года – 60 зачетных единиц, семестра – как правило, 30 зачетных единиц;
- периоды экзаменационных сессий учитываются как время самостоятельной работы студентов;
- практики студентов и подготовка выпускной квалификационной работы могут проводиться как в сосредоточенном, так и в распределенном режимах.

5.4 Учебный план направления подготовки является основным документом, регламентирующим учебный процесс. По направлению подготовки составляются три формы учебных планов: базовый учебный план на полный нормативный срок обучения; рабочие учебные планы – на конкретный учебный год, являются типовыми для студентов, по ним рассчитывается учебная нагрузка кафедр; индивидуальные учебные планы студентов, определяющие образовательную траекторию каждого студента.

Базовый учебный план (БУП) составляется по форме, приведенной в Приложении 3. В базовом учебном плане отображена логическая последовательность освоения блоков ОПБ (модулей, практик, ГИА), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость модулей, практик и ГИА в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах. ОПБ содержит модули по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части Блока 1. Для каждого модуля, практики указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

Базовый учебный план разработан на основе структуры ОПБ (табл.5.1) с соблюдением требований, установленных Ученым советом НовГУ:

- БУП формируется по **модульному принципу** с оценкой трудоемкости модуля в зачетных единицах (ЗЕ);
- **модуль ОПБ** – это относительно самостоятельная часть образовательной деятельности, направленная на формирование определенной компетенции (группы компетенций) и завершающаяся оценкой качества освоения студентами образовательной программы модуля (экзамен, дифференцированный зачет, зачет);
- продолжительность освоения каждого модуля, как правило, один семестр, его трудоемкость должна быть кратна 3 ЗЕ, количество модулей, изучаемых в ОПБ не должно превышать 45;
- модулем может являться учебная дисциплина или группа учебных дисциплин (междисциплинарный модуль);
- трудоемкость одной ЗЕ составляет 36 академических часов, включающих контактную работу студента с преподавателем и самостоятельную работу студента (СРС): на 1 и 2 курсах трудоемкость контактной работы - 18 академических часов (из них 3 а.ч. – аудиторная СРС, 18 а.ч. – СРС;



- полная трудоемкость учебной работы студента, обучающегося по типовому учебному плану, не превышает 54 академических часа в неделю.

- **соотношение лекции: практические занятия (включая лабораторные работы):** 2:1 – в модулях, формирующих общекультурные компетенции (иностраный язык – 0:1); 1:1 – в модулях, формирующих общепрофессиональные компетенции; 1:2 – в модулях, формирующих профессиональные компетенции;

- БУП максимально унифицирован для всех направлений подготовки, реализуемых в политехническом институте НовГУ.

Рабочий учебный план (РУП) составляется на основе базового учебного плана на конкретный учебный год и содержит перечень изучаемых в учебном году модулей, их полную (в зачетных единицах) и аудиторную (в академических часах) трудоемкости, деление часов по видам занятий, вид аттестации по каждому модулю. Практики, государственные экзамены, выпускная квалификационная работа включаются в РУП с указанием их трудоемкости в зачетных единицах. Кроме того, в РУП указываются сведения, необходимые для расчета учебной нагрузки и штата ППС кафедр.

5.5 Модули БУП обеспечивают формирование всех компетенций, включенных в п.4 ОПБ. Формируемые каждым модулем компетенции приведены в Приложении 4. Содержание модуля определяется его рабочей программой, которая составляется по форме в соответствии с макетом рабочей программы (Приложение 5). Рабочая программа модуля должна содержать обязательные приложения:

- карту методического обеспечения модуля, содержащую перечень учебников и учебных пособий, наименований программного продукта, интернет-ресурса, соответствующих рабочей программе модуля, методические рекомендации и указания студентам по изучению программы модуля;

- технологическую карту учебного модуля;

- фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

При разработке учебно-методического обеспечения для каждого модуля необходимо предусмотреть соответствующие технологии обучения, которые позволят обеспечить достижение планируемых результатов обучения.

5.6 Практики студентов, включенные в ОПБ, ориентированы на производственно-технологический вид деятельности и учитывают требования профессиональных стандартов:

- практика учебная – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, трудоемкость практики – 14 зачетные единицы, способ проведения – стационарная;



- практика производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – трудоемкость практики – 15 зачетных единиц, способ проведения – стационарная;

- практика преддипломная проводится для выполнения выпускной квалификационной работы, трудоемкость практики - 9 зачетных единиц, способ проведения – стационарная.

Практики проводятся в соответствии с утвержденной рабочей программой практик и порядком их проведения.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практика должна проводиться с учетом требований Положения НовГУ «Об организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

5.7 Государственная итоговая аттестация (ГИА) включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). Трудоемкость ГИА - 6 зачетных единиц, процедура проведения ГИА – в соответствии с «Порядком проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации и оценки качества подготовки выпускников по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

5.8 Учебно-методический комплекс ОПБ (УМК ОПБ) – это совокупность учебно-методических документов, в которых дается системное описание образовательного процесса по направлению подготовки. В состав УМК ОПБ включаются:

- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки (ФГОС ВО);
- примерная ОПБ ВО по направлению подготовки, рекомендуемая учебно-методическим объединением вузов;
- настоящая ОПБ, принятая Ученым советом НовГУ и утвержденная проректором по учебной работе;
- базовый учебный план направления подготовки бакалавров;
- рабочие программы модулей БУП;
- рабочая программа практик, включая порядок проведения практик и фонд оценочных средств для оценки освоения студентами программы практик;
- фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников и порядок проведения ГИА.

Учебно-методический комплекс ОПБ направления подготовки оформляется как приложение к ОПБ.

6 Система оценки качества освоения студентами ОПБ

6.1 Оценка качества освоения обучающимися ОПБ включает: текущий контроль успеваемости; промежуточную аттестацию;



государственную итоговую аттестацию выпускников, завершивших освоение ОПБ.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПБ должно осуществляться в соответствии с Положением НовГУ «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» с обязательным использованием балльно-рейтинговой системы (БРС) оценки качества освоения студентами ОПБ.

6.2 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям соответствующей ОПБ, кафедры должны создавать фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Согласно Положению «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ/проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

6.3 Государственная итоговая аттестация выпускников, освоивших ОПБ, является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме и регламентируется Положением НовГУ «О государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры». Государственная итоговая аттестация включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы.

6.4 Система менеджмента качества (СМК) создана в НовГУ и сертифицирована. Организационно-методической основой модели СМК НовГУ служат требования национальных стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2008 «Системы менеджмента качества. Требования», ГОСТ Р 52614.2-2006 «Системы менеджмента качества. Руководящие указания по применению ГОСТ Р ИСО 9001-2001 в сфере образования», базовые понятия и принципы которых в значительной степени гармонизированы с понятиями и принципами общего менеджмента в высшем образовании. Специфические требования в отношении гарантии качества образовательного процесса в модели учтены путем использования Стандартов и директив Европейской Ассоциации гарантии качества в высшем образовании (ENQA).

В рамках СМК НовГУ разработаны документированные процедуры, регламентирующие образовательную деятельность университета: Проектирование и разработка образовательных программ; «Реализация



образовательных программ»; «Корректирующие и предупреждающие действия»; «Внутренние аудиты». Все учебно-методические документы по ОПБ должны быть сопряжены с указанными документированными процедурами.

7 Требования к условиям реализации ОПБ

7.1 Общеуниверситетские требования к реализации ОПБ.

Материально-техническая база для ведения образовательной деятельности должна соответствовать действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивать проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» должен быть обеспечен доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и электронной информационно-образовательной среде НовГУ, как на территории университета, так и вне его.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должен составлять величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации.

В университете создана среда, обеспечивающая развитие общекультурных компетенций выпускников: разработаны концепции и программы воспитательной деятельности, профилактики злоупотребления психоактивными веществами; созданы условия для привлечения студентов к участию в управлении образовательным процессом и культурно-массовой деятельности; созданы объекты социальной среды, обеспечивающие проживание, питание, медицинское обслуживание, отдых студентов на уровнях не ниже нормативных.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть созданы условия для успешного освоения ОПБ с учетом требований нормативных Минобрнауки Российской Федерации.

7.2 Требования к организации образовательной деятельности.

Организацию образовательной деятельности по ОПБ осуществляет выпускающая кафедра совместно с учебным отделом института на основе общеуниверситетской нормативной документации.

Выпускающая кафедра курирует учебную и научную работу студентов в течение всего срока их обучения по данной ОПБ:

- ведет контроль результатов и анализ текущей и промежуточной успеваемости;



- осуществляет подбор баз практик и определяет порядок проведения практик и отчетности по ним;
- организует государственную итоговую аттестацию выпускников и устанавливает порядок её проведения;
- организует формирование электронного портфолио каждого студента и осуществляет контроль его ведения;
- определяет необходимость организации освоения ОПБ в сетевой форме и организует разработку требуемой учебной и методической документации.

7.3 Требования к кадровым условиям реализации ОПБ. Реализация ОПБ должна осуществляться как педагогическими работниками, так и научными работниками университета (НПР).

Доля НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с профилем реализуемой программы бакалавриата, в общем числе НПР, участвующих в реализации данной программы, должна составлять не менее 5 процентов. Все привлекаемые специалисты должны иметь стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

7.4 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПБ. Инфраструктура университета должна обеспечивать необходимые условия для организации учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС ВО, проведения культурно-массовой и оздоровительной работы.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лекционные аудитории, специализированные кабинеты и лаборатории, перечень которых с указанием необходимого оборудования приведен в Приложении 6.

Электронная библиотечная система (ЭБС) научных и образовательных ресурсов НовГУ обеспечивает возможность удаленной работы обучающихся и сотрудников из любой точки, где есть выход в интернет. Имеются 25 зон Wi-Fi, расположенных во всех общежитиях и во всех корпусах университета. Единая точка доступа ко всем существующим базам данных и информационным системам осуществляется через университетский портал.



ЭБС «*Электронный читальный зал-Библио Тех*» обеспечивает возможность удаленной работы читателя с электронными образовательными ресурсами и изданиями гуманитарного блока и естественнонаучного блока.

ЭБС **ibooks.ru** предоставляет доступ к полным текстам учебников, учебных пособий, практикумов, сборников задач и монографий по основным изучаемым дисциплинам. Большинство книг имеют грифы Минобрнауки РФ, Учебно-методических объединений и Научно-методических советов по различным областям знаний.

ЭБС «*Консультант студента*» предоставляет доступ к полным текстам учебников по дисциплинам медицинского профиля.

Фонд дополнительной литературы включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания. Фонд библиотеки ежегодно пополняется новыми изданиями, преподаватели имеют возможность издания своих методических разработок в редакционно-издательском центре НовГУ.

7.5 Требования к финансовым условиям реализации ОПБ. Финансовое обеспечение реализации ОПБ должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации нормативных затрат на направление подготовки бакалавров по направлению 130301 – Теплоэнергетика и теплотехника.

8 Порядок обновления ОПБ

ОПБ подлежит ежегодному обновлению с учетом достижений в области соответствующей науки и практики, введением в действие новых нормативных документов Минобрнауки РФ и НовГУ, изменений требований работодателей, введением в учебный процесс новых образовательных технологий.

Все изменения в ОПБ фиксируются в документе «Перечень изменений в ОПБ по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника в 2016 / 2017 учебном году».

9 Перечень приложений к ОПБ

Приложение 1 - Используемые нормативные документы;

Приложение 2 - Паспорта компетенций, формируемых при освоении ОПБ;

Приложение 3 - [Базовый учебный план ОПБ](#);

Приложение 4 - Формируемые модулями БУП компетенции;

Приложение 5 – [Рабочие программы учебных модулей](#);

Приложение 6 - Перечень специализированных аудиторий, кабинетов лабораторий и оборудования, необходимых для реализации ОПБ;

Приложение 7 – Лист согласования.

Приложение 8 – Аннотации рабочих программ модулей.

**Лист внесения изменений к образовательной программе бакалавриата**

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменения	Дата внесения изменения	Ф.И.О. лица, внесшего изменение	Подпись
1	Актуализировано на 2016/2017 учебный год Протокол заседания кафедры № 5 от 30 января 2016 г.		Швецов И.В.	
2	Актуализировано на 2017/2018 учебный год Протокол заседания кафедры № 7 от 01 марта 2017 г.		Швецов И.В.	
3	Актуализировано на 2018/2019 учебный год Протокол заседания кафедры № 6 от 18 января 2018 г.		Швецов И.В.	
4				
5				



Приложение 1
к образовательной программе бакалавриата

**Нормативные документы, использованные при
разработке ОПБ**

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ;
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ МОН РФ № 1367 от 19.12.2013);
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 октября 2015г. №1081;
4. Примерная образовательная программа высшего образования (ПрОП) по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденная учебно-методическим объединением по образованию в области промышленной теплоэнергетики от 15 ноября 2015года.
5. Профессиональные стандарты:
 - 5.1. Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции, приказ №607н от 08.09.2015г.;
 - 5.2. Работник по расчету режимов тепловых сетей, приказ №1072н от 21.12.2015г.;
 - 5.3. Инженер-проектировщик тепловых сетей, приказ № 1083н от 21.12.2015г.;
 - 5.4. Работник по оперативному управлению тепловыми сетями, приказ №1162н от 28.12.2015г.
6. Устав НовГУ;
7. Положение НовГУ «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования»;
8. Положение НовГУ «Об образовательных программах высшего образования – программах бакалавриата, программах специалитета, программах магистратуры»;
9. Положение НовГУ «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников»;
10. Положение НовГУ «О практиках студентов»;
11. Положение НовГУ «О государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».



12. Информационные материалы о методологии Tuning и принципах её внедрения в рамках проекта «Настройка образовательных программ в российских вузах» («TuningEducationProgrammesinRussianHELs», далее - TUNING-Russia), который является составной частью международного проекта «Настройка образовательных структур» («TuningEducationalStructures», далее - TUNING).

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Приложение 2
к образовательной программе бакалавриата

Паспорта компетенций

Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Понимание необходимости использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности	Недооценивает важность использования основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, оценки социальной значимости своей деятельности	Демонстрирует понимание важности использования основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности	Стремится использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности
	Способность сформулировать понятие мировоззрения, каждого из исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения	Затрудняется сформулировать понятие мировоззрения, каждого из исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения	Формулирует понятие мировоззрения, каждого из исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, но иногда допускает ошибки	Способен к четкой формулировке понятий мировоззрения, каждого из исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения
	Применение знаний об исторических типах мировоззрения, типах философского мировоззрения (способность различить их в приведённых типовых примерах)	Испытывает трудности при попытках различить исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения в приведённых типовых примерах	Различает исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения в приведённых типовых примерах, но не всегда верно	Способен практически безошибочно различить исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения в приведённых типовых примерах
	Готовность и способность к использованию некоторых философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции,	Испытывает сложности в процессе анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном	Демонстрирует способность к использованию некоторых философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции,	Способен к использованию некоторых философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

	ориентирования в современном информационном пространстве	информационном пространстве	ориентирования в современном информационном пространстве, но не всегда верно	информационном пространстве
	Умение формулировать понятия исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, других философских категорий (основные законы формальной логики, причина и следствие, материя и сознание, качество и количество, случайность и необходимость, пространство и время, возможность и действительность, истина и заблуждение)	Испытывает сложности в процессе формулировки понятия исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, других философских категорий	Формулирует понятия исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, определения других философских категорий, но иногда допускает неточности	Четко формулирует понятия исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, других философских категорий
	Умение отличать исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения в приведённых типовых примерах	Способен отличать отдельные исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения в некоторых приведённых типовых примерах	Демонстрирует способность отличать исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения в приведённых типовых примерах, но не всегда верно	Умеет отличать исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения в приведённых типовых примерах
	Способность самостоятельно приводить примеры исторических типов мировоззрения	Испытывает сложности в ситуациях, когда требуется самостоятельно приводить примеры исторических типов мировоззрения	Демонстрирует способность самостоятельно приводить примеры исторических типов мировоззрения, но не всегда верно	Способен самостоятельно приводить примеры исторических типов мировоззрения
	Способность самостоятельно использовать основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности	Испытывает трудности в процессе самостоятельного использования основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, оценки социальной значимости своей деятельности	Демонстрирует способность к использованию философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности, но не всегда верно	Способен к успешному использованию философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Продвинутый уровень	Владение понятиями мировоззрения, каждого из исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, другими философскими категориями	Испытывает некоторые сложности в процессе формулировки понятия исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, других философских категорий	Демонстрирует умение формулировать понятия исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, определения других философских категорий, но иногда допускает неточности	Демонстрирует владение понятиями исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, другими философскими категориями
	Умение отличать исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения на различных примерах	Редко иллюстрирует свои письменные и устные обобщения историко-философскими примерами	Приводимые примеры не всегда соответствуют историческим типам мировоззрения, типам философского мировоззрения	Приводимые примеры соответствуют историческим типам мировоззрения, типам философского мировоззрения
	Умение отличать изученные философские категории на различных примерах	Мало привлекает философские категории	Приводимые примеры не всегда соответствуют изученным философским категориям	Приводимые примеры соответствуют изученным философским категориям
	Способность успешно использовать основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности	Испытывает трудности в выборе философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, оценки социальной значимости своей деятельности	Правильно выбирает основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности	На основе полученных философских знаний критически оценивает свою мировоззренческую позицию и ориентируется в современном информационном пространстве, осознаёт социальную значимость своей деятельности

Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5



Пороговый уровень	На основе знания основных функций исторического знания, методов исторического исследования, основных методологические подходов, основных закономерностей исторического процесса, этапов исторического развития России, места и роли России в истории человечества и в современном мире умеет использовать исторический материал для изложения суждений, анализа информации. Владеет исторической терминологией, на основе полученной информации способен конструировать описательные и оценочные суждения, основанные на стандартах, точных критериях	На основе знаний основных функций исторического знания, методов исторического исследования, основных методологические подходов, закономерности исторических этапов развития общества способен к суждению, использует знания в предметной области, испытывает затруднения при использовании исторического материала при анализе, общении или сравнении	На основе знаний основных функций исторического знания, методов исторического исследования, основных методологические подходов, закономерности исторических этапов развития общества способен к суждению, использует знания в предметной области, использует исторический материал при анализе, общении или сравнении, умеет конструировать и структурировать исторический материал, выносить самостоятельные суждения	Владеет осмысленным пониманием изученного, на основе знаний основных функций исторического знания, методов исторического исследования, основных методологические подходов, закономерности исторических этапов развития общества, способен к суждению, использует знания в предметной области, использует исторический материал при анализе, общении или сравнении, умеет конструировать и структурировать исторический материал, выносить самостоятельные суждения, владеет технологиями критической оценки фактов и предположений.
Базовый уровень	Умеет получать, преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе. Умеет преобразовывать информацию, осуществлять информационную переработку текста (Умеет соотносить общие исторические процессы и отдельные факты) владеет основными историческими понятиями и категориями, умеет самостоятельно работать с классическими и современными историческими текстами, логично аргументировать свои выводы.	Нечетко формулирует цель и задачи исследования, испытывает затруднения в анализе источника. Способен к частичному преобразованию текста, но не способен к информационной переработке текста для устного или письменного сообщения. Воспроизводит полученную информацию, испытывает затруднения при критическом осмыслении процессов, событий и явлений. Испытывает сложности в формулировке мыслей как в устной, так и письменной форме	Оперирует основными историческими понятиями и категориями, логично и аргументировано обосновывает свои выводы и умозаключения, самостоятельно работает с источниками Грамотно и четко излагает свои мысли в устной форме, но испытывает сложности с формулировкой мыслей в письменной форме	Умеет получать, преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе. Владеет осмысленным пониманием изученного, умеет отстаивать и доказывать свою точку зрения, опираясь на фактический материал, умеет выявлять ошибки в суждениях. Демонстрирует самостоятельность в выборе темы, подборке исторической литературы и источников, определении длительности речи или объема текста.

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Продвинутый уровень	Знает основные научные понятия; основы историко-культурного развития человека и человечества; основные закономерности взаимодействия человека и общества; Умеет - анализировать мировоззренческие, социально и личносно значимые научные проблемы; Владеет: Общей методологией исследования проблем современной исторической науки. -Технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, социальных и экономических знаний. - Обладает навыками диалогического и интерактивного публичного выступления	Знает основные научные понятия; основы историко-культурного развития человека и человечества; основные закономерности взаимодействия человека и общества; Умеет - анализировать мировоззренческие, социально и личносно значимые научные проблемы	Знает основные научные понятия; основы историко-культурного развития человека и человечества; основные закономерности взаимодействия человека и общества; Допускает незначительные ошибки при умении анализировать мировоззренческие, социально и личносно значимые научные проблемы; Не в полной мере владеет: Общей методологией исследования проблем современной исторической науки. -Технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, социальных и экономических знаний - Обладает навыками диалогического и интерактивного публичного выступления	Владеет общей методологией исследования глобальных проблем современной исторической науки, культурой мышления, Способен к достижению целей, поставленных в процессе исследования, умеет анализировать разноплановые источники, осуществляет эффективный поиск информации, критически оценивает свою работу и вносит необходимые изменения. Обладает навыками диалогического и интерактивного публичного выступления
----------------------------	---	---	--	---

Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)

Ур овн и	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	знание базовой экономической терминологии	знание и понимание теоретического содержания модуля со значительными пробелами	знание и понимание теоретического содержания модуля с незначительными пробелами	полное знание и понимание теоретического содержания модуля
	способность определять проблематичность конкретной ситуации с экономической точки зрения	испытывает затруднения при формулировке экономической проблематики	испытывает затруднения при выявлении причин конкретной экономической проблематики	не испытывает затруднения при формулировке и выявлении причин экономической проблематики
	владение навыками простейших экономических расчетов	низкое качество выполнения практических заданий, допущены значительные	практические задания выполнены с незначительными недочетами, не оказывающими влияния на	высокое качество выполнения практических заданий

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

		ошибки при расчетах	правильность решения	
Базовый уровень	знание методов познания экономических процессов и явлений	слабо ориентируется в теоретических интерпретациях различных методов познания экономических процессов и явлений	демонстрирует только теоретическое понимание различных методов познания экономических процессов и явлений	демонстрирует не только теоретическое понимание, но и практическое применение различных методов познания экономических процессов и явлений
	умение применять конкретные методы познания	несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях	недостаточность в обосновании отдельных собственных суждений, не оказывающая значительного влияния на формирование практических умений при применении знаний	высокий уровень обоснования собственных суждений с учетом сформированных необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях
	способность владеть методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации	демонстрирует владение методическим инструментарием на низком уровне, недостаточном для получения каких-либо результатов оценки	демонстрирует владение методическим инструментарием на уровне, достаточном для проведения частичной оценки конкретной ситуации, не обобщив результаты	демонстрирует владение методическим инструментарием на уровне, достаточном для проведения всестороннего анализа и оценки конкретной ситуации, обобщив результаты
Повышенный уровень	знать возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности	испытывает затруднения в определении возможностей применения экономических знаний в сфере профессиональной деятельности	способен определить возможности применения экономических знаний в сфере профессиональной деятельности	идентифицирует возможности и способен применять полученные знания в сфере профессиональной деятельности
	уметь использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей	понимает необходимость использования экономической информации для достижения профессиональных целей	демонстрирует готовность использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей, испытывая затруднения с эффективным выбором данной информации	грамотно использует экономическую информацию для достижения профессиональных целей
	владеть различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности	имеет общее представление о взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности	определяет формы взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности	способен идентифицировать наиболее эффективную форму интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности

Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)

Ур ов ни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Осознание важности использования правовых знаний в различных сферах деятельности	Недооценивает важность использования правовых знаний в различных сферах деятельности	Демонстрирует понимание значимости использования правовых знаний в различных сферах деятельности	Стремится использовать правовые знания в различных сферах деятельности
	Представление об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права	Имеет фрагментарные представления об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права	Демонстрирует достаточные представления об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права	Демонстрирует чёткие представления об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права
	Способность использовать представления об основах общей теории государства и права базовых отраслях российского права в различных сферах жизнедеятельности	Испытывает трудности при необходимости использовать представления об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права в различных сферах жизнедеятельности	Способен использовать представления об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права в различных сферах жизнедеятельности, но не всегда верно	Грамотно демонстрирует способность использовать представления об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права в различных сферах жизнедеятельности
Базовый уровень	Знания об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права	Имеет фрагментарные знания об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права	Имеет достаточные знания об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права	Демонстрирует полные знания о об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права в различных сферах жизнедеятельности
	Умение самостоятельно использовать знания об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права в своей деятельности	Испытывает сложности при выборе необходимых знаний об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права в своей деятельности	Испытывает некоторые трудности в выборе необходимых знаний об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права в своей деятельности	Самостоятельно использует знания об основах общей теории государства и права и базовых отраслях российского права в своей деятельности
	Способность анализировать основные нормативно-правовые акты	Испытывает сложности в анализе нормативно-правовых актов	Демонстрирует способность анализировать основные нормативно-правовые акты	Способен оперативно, четко и грамотно анализировать основные нормативно-правовые акты

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Продвину-тый уровень	Готовность при необходимости совершенствоваться в приобретении правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Проявляет незначительный интерес к совершенствованию правовых знаний	Осознает важность систематического приобретения и совершенствования новых знаний в области правовой регламентации различных сферах жизнедеятельности	Демонстрирует устойчивую мотивацию к правовому самообразованию
	Формирование положительного отношения и уважения к праву, закону и действующим государственно-правовым институтам	Понимает важность формирования положительного отношения к праву, закону и действующим государственно-правовым институтам	Демонстрирует положительное отношение к праву, закону и действующим государственно-правовым институтам	Обнаруживает высокий уровень позитивного правового сознания, уважения к закону и правопорядку

Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)

Ур ов ни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Знание основных фонетических, лексических, грамматических, словообразовательных особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; иностранного языка в объёме, необходимом для ведения диалога и монолога на основные бытовые темы.	Делает много фонетических, лексических и грамматических ошибок, ошибок в образовании слов; испытывает затруднения в построении диалогов и монологов на основные бытовые темы.	В основном знает фонетические и лексические, грамматические, словообразовательные особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; делает незначительные фонетические, лексические и грамматические ошибки; знает иностранный язык в объёме, достаточном для ведения диалога и монолога на основные бытовые темы.	Знает фонетические и лексические, грамматические, словообразовательные особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; не делает фонетических, лексических и грамматических ошибки; знает иностранный язык в объёме, необходимом для ведения диалога и монолога на основные бытовые темы.
	Умение использовать простейшие формы, виды устной и письменной речи на иностранном языке в учебной и бытовой сфере; реализовать коммуникативные намерения с целью устного/ письменного общения на	Сформированы лишь некоторые практические умения применения знаний в конкретных ситуациях при работе с языковым материалом в устной и письменной форме.	Умеет использовать основные простейшие формы, виды устной и письменной речи на иностранном языке в учебной и бытовой сфере, допуская незначительное количество языковых ошибок; может реализовать	Умеет использовать все простейшие формы, виды устной и письменной речи на иностранном языке в учебной и бытовой сфере без ошибок; умеет правильно реализовать коммуникативные намерения с целью устного/ письменного общения на

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

	иностранном языке.		коммуникативные намерения с целью устного/ письменного общения на иностранном языке.	иностранном языке.
	Владение навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста основной информации.	Низкий уровень владения навыками устной коммуникации и навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения основной информации.	В целом владеет навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста основной информации.	Свободно владеет навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста основной информации.
Базовый уровень	Знание основных фонетических, лексико-грамматических, стилистических особенностей изучаемого языка и его отличие от родного языка; языковых явлений и особенностей их функционирования для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников; иностранного языка в объеме, необходимом для установления контактов с иностранными коллегами; поведенческих моделей носителей языка; основных фактов, реалий, имен, достопримечательности, традиций страны изучаемого языка; достижений, открытий, основных событий из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.	Допускает фонетические, лексико-грамматические, стилистические ошибки в речи; плохо распознает языковые явления и особенности их функционирования в зарубежных источниках; объем знаний иностранного языка недостаточен для установления контактов с иностранными коллегами; имеет слабое представление о поведенческих моделях носителей языка и об основных фактах, реалиях, именах, достопримечательностях традициях страны изучаемого языка; достижениях, открытиях, основных событиях из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.	Допускает незначительные фонетические, лексико-грамматические, стилистические ошибки в речи; в основном распознает языковые явления и особенности их функционирования в зарубежных источниках; объем знаний иностранного языка достаточен для установления контактов с иностранными коллегами; имеет основное представление о поведенческих моделях носителей языка и об основных фактах, реалиях, именах, достопримечательностях традициях страны изучаемого языка; достижениях, открытиях, основных событиях из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.	Не допускает фонетические, лексико-грамматические, стилистические ошибки в речи; распознает языковые явления и особенности их функционирования в зарубежных источниках; объем знаний иностранного языка вполне достаточен для установления контактов с иностранными коллегами; имеет основное представление о поведенческих моделях носителей языка и об основных фактах, реалиях, именах, достопримечательностях традициях страны изучаемого языка; достижениях, открытиях, основных событиях из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.
	Умение реализовать	Слабо реализовывает	Умеет реализовать	Умеет реализовать любое



	коммуникативное намерение с целью общения с партнером: логически выстраивать краткое монологическое высказывание с элементами оценки, вести диалог с соблюдением правил речевого этикета; использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере; собирать, обрабатывать и интерпретировать информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности; реализовать коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка.	коммуникативное намерение с целью общения с партнером; с трудом выстраивает краткое монологическое высказывание, ведет диалог с ошибками; слабо использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере; не умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности; с трудом реализовывает коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка.	коммуникативное намерение с целью общения с партнером, допуская при этом незначительные ошибки; выстраивает краткое монологическое высказывание с незначительными ошибками, ведет диалог с незначительными ошибками; может использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере; умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать основную информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности; реализовывает коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка, допуская незначительные ошибки.	коммуникативное намерение с целью общения с партнером; логически выстраивать краткое монологическое высказывание с элементами оценки, вести диалог с соблюдением правил речевого этикета; использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере; собирать, обрабатывать и интерпретировать информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности; реализовать коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка.
	Владение межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/ запрашиваемой информации; навыками письменной обработки иноязычной информации; кратких сообщений; навыками написания писем частного характера.	Практически не владеет межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; слабо владеет навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере; плохо понимает устную и письменную речь с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/ запрашиваемой информации;	В основном владеет межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; в основном владеет навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере; понимает устную и письменную речь с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/запрашиваемой информации; может осуществлять письменную обработку иноязычной информации; кратких сообщений; допускает незначительные ошибки при написании писем частного	Владеет межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере; понимает устную и письменную речь с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/запрашиваемой информации; осуществляет письменную обработку иноязычной информации; кратких сообщений; владеет навыками написания писем частного характера.

		не может осуществлять письменную обработку иноязычной информации; кратких сообщений; допускает значительные ошибки при написании писем частного характера.	характера.	
Продвинутый уровень	Знание функциональных особенности устных и письменных профессионально–ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера, стилистические характеристики и специфику организации аутентичного письменного и устного текста на иностранном языке в профессиональной сфере; иностранного языка в объеме, необходимом для установления профессиональных контактов с иностранными коллегами; правил коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; основных фактов, реалий, имен выдающихся деятелей в области направления подготовки; иностранного языка в объеме, необходимом для работы с иноязычной устной / письменной информацией; требований к оформлению документации, принятых в профессиональной коммуникации; стратегий коммуникативного поведения в ситуациях международного профессионального общения.	Слабо знает функциональные особенности устных и письменных профессионально–ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера, стилистические характеристики и специфику организации аутентичного письменного и устного текста на иностранном языке в профессиональной сфере; знает иностранный язык в объеме, недостаточном для установления профессиональных контактов с иностранными коллегами; не знает правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; мало знает основных фактов, реалий, имен выдающихся деятелей в области направления подготовки; знает иностранный язык в объеме, недостаточном для работы с иноязычной устной / письменной информацией; не знает всех требований к	Знает основные функциональные особенности устных и письменных профессионально–ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера, стилистические характеристики и специфику организации аутентичного письменного и устного текста на иностранном языке в профессиональной сфере; знает иностранный язык в объеме, достаточном для установления профессиональных контактов с иностранными коллегами; знает правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; знает достаточно основных фактов, реалий, имен выдающихся деятелей в области направления подготовки; знает иностранный язык в объеме, достаточном для работы с иноязычной устной / письменной информацией; знает основные требования к оформлению документации, принятых в профессиональной коммуникации; стратегии коммуникативного поведения в ситуациях	Знает функциональные особенности устных и письменных профессионально–ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера, стилистические характеристики и специфику организации аутентичного письменного и устного текста на иностранном языке в профессиональной сфере; знает иностранный язык в объеме, необходимом для установления профессиональных контактов с иностранными коллегами; знает правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; знает факты, реалии, имена выдающихся деятелей в области направления подготовки; знает иностранный язык в объеме, необходимом для работы с иноязычной устной / письменной информацией; знает требования к оформлению документации, принятые в профессиональной коммуникации; стратегии коммуникативного поведения в ситуациях международного профессионального общения.

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

	оформлению документации, принятых в профессиональной коммуникации; стратегий коммуникативного поведения в ситуациях международного профессионального общения.	международного профессионального общения.	
Умение понимать устную и письменную речь и осуществлять устную и письменную коммуникацию в различных формах (монолог, диалог) с целью профессионального общения; аргументировать, обобщать, делать выводы; излагать свою точку зрения по профессиональной проблеме на иностранном языке с соблюдением норм речевого этикета; работать с аутентичной литературой по направлению подготовки; осуществлять устную и письменную коммуникацию с партнёром в профессиональной сфере; извлекать необходимую информацию из текстов по направлению подготовки, работать с аутентичной профессиональной литературой; самостоятельно готовить и делать устные сообщения на профессиональные темы; аннотировать, реферировать и излагать на родной язык / с родного языка основное содержание текстов по специальности, при необходимости пользуясь словарем.	С трудом понимает устную и письменную речь и осуществляет устную и письменную коммуникацию в различных формах (монолог, диалог) с целью профессионального общения; не умеет аргументировать, обобщать, делать выводы; излагать свою точку зрения по профессиональной проблеме на иностранном языке с соблюдением норм речевого этикета; умеет работать с аутентичной литературой по направлению подготовки; не умеет осуществлять устную и письменную коммуникацию с партнёром в профессиональной сфере; умеет извлекать необходимую информацию из текстов по направлению подготовки; умеет готовить и делать устные сообщения на профессиональные темы, допуская ошибки; умеет излагать на родной язык основное содержание текстов по специальности, пользуясь	Понимает устную и письменную речь и осуществляет устную и письменную коммуникацию в различных формах (монолог, диалог) с целью профессионального общения; излагает свою точку зрения по профессиональной проблеме на иностранном языке, допуская незначительные речевые ошибки; умеет работать с аутентичной литературой по направлению подготовки; может осуществлять устную и письменную коммуникацию с партнёром в профессиональной сфере; извлекает необходимую информацию из текстов по направлению подготовки, работает с аутентичной профессиональной литературой; может подготовить и сделать устные сообщения на профессиональные темы; умеет излагать на родной язык основное содержание текстов по специальности, при необходимости пользуясь словарем.	Понимать устную и письменную речь и осуществляет устную и письменную коммуникацию в различных формах (монолог, диалог) с целью профессионального общения; аргументирует, обобщает, делает выводы; излагает свою точку зрения по профессиональной проблеме на иностранном языке с соблюдением норм речевого этикета; работает с аутентичной литературой по направлению подготовки; осуществляет устную и письменную коммуникацию с партнёром в профессиональной сфере; извлекает необходимую информацию из текстов по направлению подготовки, работает с аутентичной профессиональной литературой; самостоятельно готовит и делает устные сообщения на профессиональные темы; аннотирует, реферировать и излагает на родной язык / с родного языка основное содержание текстов по специальности, при необходимости пользуясь словарем.



		словарем.		
	Владение межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; навыками устной коммуникации в профессиональной сфере; навыками работы с источниками информации на иностранном языке по направлению подготовки; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой / запрашиваемой информации профессионального характера; навыками написания кратких сообщений, аннотаций, резюме; способностью взаимодействовать с партнёрами по общению по направлению подготовки, вступать в профессиональный контакт и поддерживать его, владея необходимыми коммуникативными стратегиями; способностью учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре; навыками обработки информации на иностранном языке по направлению подготовки: выделение основной мысли сообщения, значимой/запрашиваемой профессиональной информации.	Не владеет межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; слабо владеет навыками устной коммуникации в профессиональной сфере; навыками работы с источниками информации на иностранном языке по направлению подготовки; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой / запрашиваемой информации профессионального характера; навыками написания кратких сообщений, аннотаций, резюме; слабо владеет навыками обработки информации на иностранном языке по направлению подготовки: выделение основной мысли сообщения, значимой/запрашиваемой профессиональной информации.	Владеет межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; навыками устной коммуникации в профессиональной сфере, допуская незначительные ошибки; навыками работы с источниками информации на иностранном языке по направлению подготовки; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой / запрашиваемой информации профессионального характера; навыками написания кратких сообщений, аннотаций, резюме; способностью взаимодействовать с партнёрами по общению по направлению подготовки, вступать в профессиональный контакт и поддерживать его, владея необходимыми коммуникативными стратегиями; не вполне владеет способностью учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре; владеет навыками обработки информации на иностранном языке по направлению подготовки: выделение основной мысли сообщения, значимой/запрашиваемой профессиональной информации.	Владеет в полном объеме межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; владеет навыками устной коммуникации в профессиональной сфере; владеет в полном объеме навыками работы с источниками информации на иностранном языке по направлению подготовки; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой / запрашиваемой информации профессионального характера; в полном объеме владеет навыками написания кратких сообщений, аннотаций, резюме; способностью взаимодействовать с партнёрами по общению по направлению подготовки, вступать в профессиональный контакт и поддерживать его, владея необходимыми коммуникативными стратегиями; способностью учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре; навыками обработки информации на иностранном языке по направлению подготовки: выделение основной мысли сообщения, значимой/запрашиваемой профессиональной информации.

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)

Ур ов ни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Осознание необходимости культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Испытывает сложности с формулировкой необходимости культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Демонстрирует понимание важности культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Способен аргументировано показать важность и необходимость культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире
	Умение оценивать культурные процессы и практики	Необъективно оценивает культурные процессы и практики	Может оценивать культурные процессы и практики	Способен к объективной оценке культурных процессов и практик
	Владение навыками толерантного общения	Может объяснить необходимость толерантного общения	Владеет некоторыми навыками толерантного общения	Демонстрирует основные навыки толерантного общения
Базовый уровень	Знание культурологических теорий, объясняющих специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Имеет фрагментарное представление о культурологических теориях, объясняющих специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Знает некоторые теории, объясняющие специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Демонстрирует комплексное знание о культурологических теориях и принципах, объясняющих специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире
	Умение объективно оценивать на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики	Испытывает сложности в оценке на основе культурологического знания различных социокультурных процессов и практики	Может объективно оценить на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики	Умеет объективно оценивать на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики
	Владение навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп	Может объяснить принципы толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп	Владеет принципами толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп семиотического характера	Дмонстрирует высокий уровень владения навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп семиотического характера, владеет семиотической терминологией

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Продвинутый уровень	Всестороннее знание научных теорий и концепций, объясняющих специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Имеет фрагментарное представление о научных теориях и принципах, объясняющих специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Допускает неточности в характеристике научных теориях и принципах, объясняющих специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире	Показывает всестороннее знание научных теорий и концепций, объясняющих специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире
	Умение самостоятельно и объективно оценивать и анализировать на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики	Испытывает сложности в оценке и анализе на основе культурологического знания различных социокультурных процессов и практики	Способен объективно оценить на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики	Умеет самостоятельно и объективно оценивать и анализировать на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики
	Свободное навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп, глубокое понимание проблемы толерантности в современном обществе и умение применять способы решения данной проблемы	Может самостоятельно демонстрировать принципы толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп	Владеет навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп; готов к решению проблемы толерантности в современном обществе	Демонстрирует высокий уровень навыков толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп, глубоко понимает проблемы толерантности в современном обществе и умеет применять способы решения данной проблемы

Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Знает, как определить пути и выбрать средства устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту	Недооценивает важности определения пути и выбора средств устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту	Понимает важность определения пути и выбора средств устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту	Знает пути и средства устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Базовый уровень	Умеет критически оценивать достоинства и недостатки, а также сильные и слабые стороны своей профессиональной деятельности	Недооценивает роли критической оценки достоинств и недостатков, сильных и слабых сторон своей профессиональной деятельности	Готов к критической оценке достоинств и недостатков, сильных и слабых сторон своей профессиональной деятельности	Демонстрирует умение критической оценки достоинств и недостатков, сильных и слабых сторон своей профессиональной деятельности
	Умеет консультировать и прививать навыки работникам по аспектам своей профессиональной деятельности	Недооценивает важности роли консультаций и совершенствованию навыков работников в своей профессиональной деятельности	Осознает важность роли консультаций и совершенствования навыков работников в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует умение консультировать и прививать навыки работникам по аспектам своей профессиональной деятельности
Продвинутый уровень	Способен к постоянному совершенствованию, саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ	Неуверенно проявляет способности к совершенствованию, саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ	Демонстрирует способности к совершенствованию, саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ	Демонстрирует способности к постоянному совершенствованию, саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ
	Владеет навыками планирования процесса развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации	Испытывает затруднения в овладении навыками планирования процесса развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации	Демонстрирует способности в овладении навыками планирования процесса развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации	Уверенно владеет навыками планирования процесса развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации
	Может формировать программы стажировки для закрепления и развития профессиональных умений и навыков	Испытывает затруднения в формировании программы стажировки для закрепления и развития профессиональных умений и навыков	Демонстрирует способности в формировании программы стажировки для закрепления и развития профессиональных умений и навыков	Готов к формированию программ стажировки для закрепления и развития профессиональных умений и навыков

Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

Ур ов ни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый	Уметь самостоятельно поддерживать и развивать основные физические качества в процессе занятий	Не достаточно точно ориентируется в определении и поддержании физических качеств	Демонстрирует понимание практического определения физических качеств и развитие их	В полной мере знает и умеет поддерживать и развивать основные физические качества

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

	физическими упражнениями		физическими упражнениями	посредством физических упражнений
	осуществлять подбор необходимых прикладных физических упражнений для адаптации организма к различным условиям труда и специфическим воздействиям внешней среды	Испытывает сложности с подбором прикладных физ. упражнений	Демонстрирует умение подбора упражнений в зависимости от воздействия внешней среды	Способен к необходимому подбору физических упражнений для адаптации организма к различным условиям труда
	– обладать способностью к организации жизни в соответствии с социально- значимыми представлениями о здоровом образе жизни	Не достаточно четко имеет понятия о здоровом образе жизни	Имеет четкое представление о организации жизни в соответствии с социально- значимыми представлениями о здоровом образе жизни	Имеет в полной мере представление о здоровом образе жизни и её организации
	Владеть методами самостоятельного выбора вида спорта или системы физических упражнений для укрепления здоровья; здоровьесберегающими технологиями	Испытывает сложности в процессе выбора вида спорта или системы упражнений	Демонстрирует умение владения методами самостоятельного выбора вида спорта или системы физических упражнений для укрепления здоровья;	Владеет в достаточно полной мере методами самостоятельного выбора вида спорта или системы физических упражнений для укрепления здоровья; здоровьесберегающими технологиями;
	– разбирается в методических основах физического воспитания, основах самосовершенствования физических качеств и свойств личности;	Имеет недостаточно четкие понятия о основах физического воспитания, основах самосовершенствования физических качеств и свойств личности	Демонстрирует знание о методических основах физического воспитания, основах самосовершенствования физических качеств и свойств личности;	Применяет на практике знание о методических основах физического воспитания, основах самосовершенствования физических качеств и свойств личности;
Базовый уровень	Умение различать факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие	Способен к частичному умению различать факторы, определяющие здоровье человека	Демонстрирует умение различать факторы, определяющие здоровье человека	Владеет в достаточно полной мере умением различать факторы, определяющие здоровье человека и его составляющие и их практическое значение
	Знание принципов и закономерностей воспитания и совершенствования физических качеств;	Испытывает сложности в определении принципов и закономерностей физ. воспитания	Способен к правильному определению закономерностей физ. воспитания и их принципов	Грамотно определяет тонкости сложностей закономерностей физ. воспитания и их принципов
	Владение методиками и методами	Способен к частичному владению	Способен к самостоятельному	Владеет в достаточно полной мере

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

	самодиагностики, самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья различными формами двигательной деятельности	методами самодиагностики, самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья	выбору самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья	методами самодиагностики, самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья различными формами двигательной деятельности
повышенный уровень	Способность творчески использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития	Испытывает трудности в использовании средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития	Правильно выбирает средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития	Применяемые средства и методы физического воспитания полностью соответствуют творческому использованию профессионально-личностного развития
	Способность ориентировочно оценить уровень физической подготовленности (физического здоровья)	Испытывает сложности в определении оценки уровня физической подготовленности	Демонстрирует умение оценить достаточно хорошо уровень физической подготовленности (физического здоровья)	Способен хорошо ориентировочно оценить уровень физической подготовленности (физического здоровья)
	- выполнять все упражнения из программы изучаемой дисциплины в соответствии с установленными условиями и требованиями для выполнения минимальных нормативных требований	Испытывает сложности с - выполнением упражнений из программы изучаемой дисциплины	Способен не в полной мере выполнять упражнения из программы изучаемой дисциплины для выполнения минимальных нормативных требований	Способен в полной мере выполнять упражнения из программы изучаемой дисциплины для выполнения минимальных нормативных требований
	- организовывать и проводить личную подготовку для выполнения нормативов специальной физической подготовки по упражнениям из программы обучения	Испытывает трудности в выполнении нормативов специальной физической подготовки по упражнениям из программы обучения	Способен достаточно хорошо организовывать и проводить личную подготовку для выполнения нормативов специальной физической подготовки по упражнениям из программы обучения	Органично умеет организовывать и проводить личную подготовку для выполнения нормативов специальной физической подготовки по упражнениям из программы обучения
	- освоить организацию и методику проведения тренировочных занятий с использованием изученных упражнений, способы управления физической нагрузкой при выполнении упражнений, методы самоконтроля и самооценки физического состояния организма	Испытывает сложности в освоении организации и методики проведения тренировочных занятий с использованием изученных упражнений	Способен управлять физической нагрузкой при выполнении упражнений, методами самоконтроля и самооценки физического состояния организма	Владеет в полной мере организацией и методикой проведения тренировочных занятий с использованием изученных упражнений, способы управления физической нагрузкой при выполнении упражнений, методы самоконтроля и

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

				самооценки физического состояния организма
--	--	--	--	--

Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)

Ур ов ни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Знает и использует терминологию, правовые, нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности, основные средства и методы безопасности, выполняет основные положения нормативной документации по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Анализирует состояние системы обеспечения безопасности	Недостаточно знаком с терминологией, правовыми, нормативно-техническими основами безопасности жизнедеятельности, основными средствами и методами безопасности	Демонстрирует знание терминологии, правовых, нормативно-технических основ безопасности жизнедеятельности, основных средств и методов безопасности, выполняет основные положения нормативной документации по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Показывает четкое понимание и знание терминологии, правовых, нормативно-технических основ безопасности жизнедеятельности, основных средств и методов безопасности, выполняет основные положения нормативной документации по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Анализирует состояние системы обеспечения безопасности
Базовый уровень	Способен применять на практике методы обеспечения безопасности. Проводит идентификацию опасностей, инструктаж и разъяснительную беседу по способам обеспечения безопасности. Организует и проводит защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях	Не имеет достаточных навыков применения на практике методов обеспечения безопасности, проведения идентификации опасностей, инструктажа и разъяснительной работы по способам обеспечения безопасности	Демонстрирует навыки применения на практике методов обеспечения безопасности, проведения идентификации опасностей, инструктажа и разъяснительной работы по способам обеспечения безопасности	Демонстрирует четкое понимание и владеет навыками применения на практике методов обеспечения безопасности, проведения идентификации опасностей, инструктажа и разъяснительной работы по способам обеспечения безопасности, организации и проведения мероприятий в чрезвычайных ситуациях

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Продвинутый уровень	Способен к поиску и обобщению информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Разрабатывает и реализовывает мероприятия по защите человека от негативных воздействий	Испытывает затруднения при поиске и обобщении информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Демонстрирует способности при поиске и обобщении информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Демонстрирует способности и навыки при поиске и обобщении информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Готов к реализации мероприятий по защите человека от негативных воздействий
----------------------------	--	--	---	---

Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Осознание необходимости использования вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	Недооценивает важность вычислительной техники	Демонстрирует понимание важности применения вычислительной техники	Показывает четкое понимание необходимости и навыки использования вычислительной техники в своей профессиональной деятельности
	Способность сформулировать цель и задачи информационных технологий в теплоэнергетике	Нечетко формулирует цель и задачи информационных технологий в теплоэнергетике	Четко формулирует цель и задачи информационных технологий в теплоэнергетике	Имеет целостное представление о целях и задачах информационных технологий в теплоэнергетике
	Понимание методов компьютерного моделирования технологических процессов	Недостаточно четко понимает методы компьютерного моделирования технологических процессов	Имеет четкое представление о методах компьютерного моделирования технологических процессов	Способен четко охарактеризовать основные методы компьютерного моделирования технологических процессов
	Готовность использовать вычислительную технику в профессиональной деятельности под руководством специалиста	Испытывает сложности при использовании вычислительной техники	Не испытывает затруднений при использовании вычислительной техники	Имеет навыки использования вычислительной техники в профессиональной деятельности
Базовый уровень	Способность использовать навыки пользования вычислительной техники в профессиональной деятельности	Не имеет достаточных навыков пользования компьютером в профессиональной деятельности	Демонстрирует навыки пользования вычислительной техники в профессиональной деятельности	Имеет творческий подход к использованию вычислительной техники в профессиональной деятельности

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Продвинутый уровень	Способность использовать методы моделирования технологических объектов и процессов	Испытывает сложности в использовании методов моделирования технологических объектов и процессов	Не испытывает затруднений в использовании методов моделирования технологических объектов и процессов	Имеет творческий подход к использованию методов моделирования технологических объектов и процессов
	Умение преобразовывать информацию, осуществлять информационную переработку данных	Демонстрирует неуверенность применения методов преобразования информации и информационной переработке данных	Демонстрирует умение преобразовывать информацию, осуществлять информационную переработку	Способен к переработке информации с учетом выбора темы, легко адаптирует сложную для понимания профессиональную информацию
	Способность использовать навыки при компьютерном проектировании теплоэнергетических объектов и процессов	Испытывает сложности при компьютерном проектировании	Демонстрирует способности при компьютерном проектировании теплоэнергетических объектов и процессов	Демонстрирует уверенные навыки при компьютерном проектировании теплоэнергетических объектов и процессов
	Готовность использовать вычислительную технику в своей профессиональной деятельности	Понимает необходимость использования вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует способности при использовании вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует мотивацию развития в использовании вычислительной техники в своей профессиональной деятельности
	Способность использовать современные методы компьютерного моделирования технологических объектов и процессов	Чувствует затруднения в использовании методов компьютерного моделирования технологических объектов и процессов	Демонстрирует способности при использовании современных методов компьютерного моделирования технологических объектов и процессов	Уверенно пользуется современными методами компьютерного моделирования технологических объектов и процессов
	Способность применять вычислительные методы и методы оптимизации теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения.	Испытывает сложности с применением вычислительных методов и методов оптимизации	Показывает способности применения вычислительных методов и методов оптимизации теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения	Уверенно оперирует основными методами оптимизации теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения
	Способность использовать свои навыки при компьютерном проектировании теплоэнергетических объектов и процессов	Испытывает затруднения при компьютерном проектировании теплоэнергетических объектов и процессов	Демонстрирует способности и навыки при компьютерном проектировании теплоэнергетических объектов и процессов	Способность самостоятельно принимать участие в процессе проектирования теплоэнергетических объектов и процессов

Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Знаком с основными законами естественнонаучных дисциплин, применяемых в профессиональной деятельности	Испытывает затруднения в формулировках основных законов естественных наук	Демонстрирует способности в познании и формулировках основных законов естественных наук, применяемых в профессиональной деятельности	Показывает четкое понимание и знание основных законов естественнонаучных дисциплин, применяемых в профессиональной деятельности
Высший уровень	Владеет методами математического анализа, физического и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования	- физические основы явлений в электрических цепях, законы электротехники; - методы анализа электрических и магнитных цепей; - принципы работы основных электрических машин, их основные характеристики; - методы измерения основных электрических величин, устройство и принцип работы основных электроизмерительных приборов; - элементную базу современных электронных устройств (полупроводниковых диодов, транзисторов и микросхем); - параметры современных электронных устройств (усилителей, вторичных источников питания, базисных логических элементов).	- понимать сущность процессов в электрических цепях постоянного и синусоидального токов; - применять законы электрических цепей для их анализа; - определять (измерять) режимы электрических и электронных цепей и электромагнитных устройств, а также магнитных цепей постоянного тока	- методами анализа электрических цепей постоянного и переменного тока; - методами определения (измерения) состояния электрооборудования и электронных приборов и выбора электрооборудования, электронных приборов и устройств.

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Продвинутый уровень	Способен применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Показывает неуверенность в применении основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования	Демонстрирует способности в применении основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования	Готов к применению основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
----------------------------	---	--	---	---

Способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины (ПК-7)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Знает основные нормативные и технические положения по составлению типовой документации по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования	Недостаточно знаком с нормативными и техническими положениями по составлению типовой документации для организации рабочих мест	Демонстрирует знание специфики основных нормативных и технических положений по составлению типовой документации для организации рабочих мест	Демонстрирует знание нормативных и технических положений по составлению типовой документации для организации рабочих мест и размещению технологического оборудования
Базовый уровень	Умеет разрабатывать инструкции по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормам техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Не имеет достаточных навыков владения приемами и методами разработки инструкции по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормам техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Демонстрирует способности разработки инструкции по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормам техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Демонстрирует умение разработки инструкций по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормам техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Продвинутый уровень	Владеет навыками составления инструкций по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормами техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Неуверенно владеет навыками составления инструкций по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормами техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Демонстрирует способности в овладении навыками составления инструкций по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормами техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Демонстрирует владение навыками составления инструкций по организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормами техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
----------------------------	---	--	---	--

Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации	Не имеет четких представлений о законодательных и нормативных правовых актах, методических материалов по стандартизации и сертификации	Демонстрирует знание специфики законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и сертификации	Показывает четкое понимание и знание законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и сертификации
Базовый уровень	Умеет проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям	Испытывает трудности в подтверждении соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям	Демонстрирует навыки в подтверждении соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям	Демонстрирует умение проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям
Продвинутый уровень	Способен выполнять подготовку к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Допускает неточности в подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Демонстрирует некоторые способности в подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Демонстрирует способности в подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-9)

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	Знает структуру и назначение систем энергоснабжения промышленных предприятий, современное состояние биосферы и способы снижения мощности техногенного воздействия на биосферу	Недооценивает важность знания современного состояния биосферы и способов снижения мощности техногенного воздействия на биосферу	Осознает важность знания структуры и назначения систем энергоснабжения промышленных предприятий, современного состояния биосферы и способов снижения мощности техногенного воздействия на биосферу	Демонстрирует важность знания структуры и назначения систем энергоснабжения промышленных предприятий, современного состояния биосферы и способов снижения мощности техногенного воздействия на биосферу
Базовый уровень	Умеет рассчитывать технико-экономические показатели систем энергоснабжения, определять затраты энергетических, материальных и людских ресурсов в системах энергоснабжения предприятия.	Недооценивает важность расчета технико-экономических показателей систем энергоснабжения, определения затрат энергетических, материальных и людских ресурсов в системах энергоснабжения предприятия	Осознает важность расчета технико-экономических показателей систем энергоснабжения, определения затрат энергетических, материальных и людских ресурсов в системах энергоснабжения предприятия	Демонстрирует умение расчета технико-экономических показателей систем энергоснабжения, определения затрат энергетических, материальных и людских ресурсов в системах энергоснабжения предприятия
Продвинутый уровень	Владеет навыками применения методов повышения показателей эффективности систем энергоснабжения, практическими подходами к разработке конкретных природоохранных мероприятий и оценке воздействия техногенных объектов на окружающую среду	Испытывает затруднения в овладении навыками применения методов повышения показателей эффективности систем энергоснабжения, подходами к разработке природоохранных мероприятий и оценке воздействия техногенных объектов на окружающую среду	Демонстрирует навыки применения методов повышения показателей эффективности систем энергоснабжения, подходами к разработке природоохранных мероприятий и оценке воздействия техногенных объектов на окружающую среду	Демонстрирует навыки владения методами повышения показателей эффективности систем энергоснабжения, практическими подходами к разработке конкретных природоохранных мероприятий и оценке воздействия техногенных объектов на окружающую среду

Готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-10)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1. 01. 2016
---	--	----------------------

Пороговый уровень	Знает организацию и техническую базу метрологического обеспечения технологических процессов	Недостаточно знаком с организацией и технической базой метрологического обеспечения	Демонстрирует знание организации и технической базы метрологического обеспечения технологических процессов	Показывает четкое понимание и знание организации и технической базы метрологического обеспечения технологических процессов
	Знает типовые методы контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции, правила проведения метрологической экспертизы	Испытывает затруднения в изложении методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции	Демонстрирует способности в понимании методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции	Демонстрирует понимание методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции, правил проведения метрологической экспертизы
Базовый уровень	Умеет устанавливать нормы точности и достоверности измерений, испытаний и контроля, проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации	Испытывает затруднения в определении норм точности и достоверности измерений, испытаний и контроля	Демонстрирует способности в определении норм точности и достоверности измерений, испытаний и контроля, проведении метрологической экспертизы	Демонстрирует умение в определении норм точности и достоверности измерений, испытаний и контроля, проведении метрологической экспертизы и нормоконтроля технической документации
	Умеет применять аттестованные методики выполнения измерений, испытаний и контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции	Демонстрирует начальные навыки умения применения аттестованных методик выполнения измерений, испытаний и контроля работы технологического оборудования	Демонстрирует способность применения аттестованных методик выполнения измерений, испытаний и контроля работы технологического оборудования	Демонстрирует умение в применении аттестованных методик выполнения измерений, испытаний и контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции
Продвинутый уровень	Владеет навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений	Неуверенно владеет навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений	Демонстрирует способности в овладении навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений	Демонстрирует владение навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений
	Владеет навыками контроля организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции	Испытывает затруднения при организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции	Демонстрирует способности в овладении навыками контроля организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции	Владеет навыками контроля организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции



Приложение 3
(обязательное)
к образовательной программе бакалавриата

Базовый учебный план

**Приложение 4**

к образовательной программе по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки «Промышленная теплоэнергетика»

Модули	Уровни освоения компетенций		
	Пороговый	Базовый	Повышенный
Модули базовой части			
История		ОК-2	
Философия		ОК-1	
Иностранный язык 1		ОК-5	
Иностранный язык 2		ОК-5	
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации		ОК-5	
Правоведение		ОК-4	
Русский язык и культура речи		ОК-5	
Экономика и управление		ОК-3	
Социология		ОК-6	
Математика		ОПК-2	
Физика		ОПК-2	
Информатика		ОПК-1	
Химия		ОПК-2	
Моделирование, алгоритмизация и оптимизация элементов и систем в теплоэнергетике	ОК-7	ОПК-1	
Теоретическая механика		ОПК-2	
Начертательная геометрия и инженерная графика		ОПК-2	
Механика		ОПК-2	
Безопасность жизнедеятельности		ОК-9	
Электротехника и электроника		ОПК-2	ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
Техническая термодинамика		ОПК-2	
Физическая культура и спорт		ОК-8	
Модули вариативной части			
Электропривод и электрооборудование		ПК-10	
Гидравлика и гидрогазодинамика		ОПК-2	ПК-10
Тепломассообмен		ПК-8,9	ПК-10
Котельные установки и парогенераторы		ПК-8,9	ПК-10
Трансформация теплоты и теория горения		ПК-8,9	ПК-10
Источники и системы теплоснабжения		ПК-8,9	ПК-10
Тепломассообменное оборудование предприятий		ПК-8,9	ПК-10
Технологические энергоносители предприятий		ПК-8,9	ПК-10
Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения		ПК-8,9	ПК-10
Тепловые и атомные станции в		ПК-8,9	ПК-10



обеспечении жизнедеятельности			
Материаловедение и технология конструкционных металлов		ОПК-2	ПК-7
Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов		ПК-8	
Модули по выбору			
Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии		ПК-9	
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях		ПК-9	
Физико-химические процессы в энергетике		ОПК-2	ПК-7
Водоподготовка		ОПК-2	ПК-7
Экология и экологические вопросы энергетики		ПК-9	ПК-7
Экологические вопросы энергетики		ПК-9	ПК-7
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии		ОПК-2	ПК-8
Альтернативные источники энергии		ОПК-2	ПК-8
Надежность систем теплоэнергосбережения промышленных предприятий		ПК-8	ПК-10
Надежность промышленных систем		ПК-8	ПК-10
Экономика инженерных решений		ОК-3	ПК-10
Экономика в теплоэнергетике		ОК-3	ПК-10
Учебная и производственные практики			
Практика учебная		ПК-7,8,9,10	
Практика производственная		ПК-7,8,9,10	
Практика научно-исследовательская		ПК-4,7,8,9,10	
Практика преддипломная		ПК-4,7,8,9,10	



Приложение 4.1
Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Высшего образования (уровень бакалавриата)
по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль подготовки «Промышленная теплоэнергетика»

Компетенции	Уровни формирования компетенций	
	Базовый	Повышенный
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	Философия	
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	История	
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)	Экономика и управление	
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	Правоведение	
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	Иностранный язык 1 Иностранный язык 2 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации Русский язык и культура речи	
способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)	Социология	
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)		
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)		
способностью		



использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)		
способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)	Информатика Моделирование, алгоритмизация и оптимизация элементов и систем в теплоэнергетике	
способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	Физика 1 Физика 2 Математика 1 Математика 2 Химия Начертательная геометрия и инженерная графика Механика Электротехника и электроника Теоретическая механика Техническая термодинамика Гидравлика и гидрогазодинамика Физико-химические процессы в энергетике Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Материаловедение и технология конструкционных металлов	
способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины (ПК-7)	Физическая культура (включая УЭМ "Основы медицинских знаний и здорового образа жизни") Практики	
готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического	Практики Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов Надежность систем	Тепломассообмен Котельные установки и парогенераторы Трансформация теплоты и теория горения Источники и системы
Версия 1.0		Стр. 50 из 102



оборудования (ПК-8)	теплоэнергосбережения промышленных предприятий	теплоснабжения Тепломассообменное оборудование предприятий Технологические энергоносители предприятий Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения Тепловые и атомные станции в обеспечении жизнедеятельности
способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-9)	Безопасность жизнедеятельности Практики	Тепломассообмен Котельные установки и парогенераторы Трансформация теплоты и теория горения Источники и системы теплоснабжения Тепломассообменное оборудование предприятий Технологические энергоносители предприятий Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения Тепловые и атомные станции в обеспечении жизнедеятельности
готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-10).	Практики	Тепломассообмен Котельные установки и парогенераторы Трансформация теплоты и теория горения Источники и системы теплоснабжения Тепломассообменное оборудование предприятий Технологические энергоносители предприятий Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения Тепловые и атомные станции в обеспечении жизнедеятельности Надежность систем теплоэнергосбережения промышленных предприятий

Приложение 5
Макет рабочей программы учебного модуля

Приложение 5а
Макет рабочей программы практик

См. Макет рабочей программы рабочей программы модулей

Приложение 6
к образовательной программе бакалавриата
Перечень специализированных аудиторий, кабинетов лабораторий и оборудования,
необходимых для реализации ОПБ

	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1	2	3	4
	Базовая часть		
1	История	Учебная аудитория Проектор Epson Projector EMP-X5, ПК Intel Celeron CPU 1,80 GHz Учебно-наглядные пособия. Учебно-методические материалы Экран настенный рулонный (IPROJECTA 2 м.). – 1 шт. Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд.4207
2	Философия	Учебная аудитория: Видеопроектор Epson EB-1925W – 1 шт. Экран настенный механический Epson Media III240хД300 Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд.: 2 поточная
3	Иностранный язык	Учебная аудитория: Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд.3214
4	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	Учебная аудитория Учебно-наглядные пособия. Учебно-методические материалы Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд.3223
5	Правоведение	Учебная аудитория: Компьютерный класс: 10 ПК	
6	Русский язык и культура речи	Учебная аудитория Учебно-методические материалы. Уч. доска Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд.4405
7	Экономика и управление	Учебная аудитория: Компьютерный класс: IBM PC Pentium IV 2,6GHz DDRII 1Gb (2шт) монитор ЖК 19” АОС, объединенных в локальную сеть с выходом в Интернет – 22 шт. мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор Epson Projector EMP-X5, ПК Intel Celeron CPU 1,80 GHz Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд.3315 Компьютерный класс: 2309
8	Социология	Учебная аудитория Видеопроектор Epson EB-1925W – 1 шт. Экран настенный механический Epson Media III240хД300 Учебная мебель	173007, Великий Новгород, ул. Б.Санкт-Петербургская, д. 41, ауд. 4 поточная
Версия 1.0			
		Стр. 54	из 102

9	Математика	Учебная аудитория	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд.4405
10	Физика	Учебная аудитория <i>Лаборатория электричества:</i> генераторы-3, осциллографы-3, ЭВМ «Электроника МС-1103» ; <i>Лаборатория электричества:</i> вольтметр-5, осциллограф-6, мост постоянного тока МО-62, лазер ЛГН-109; <i>Лаборатория электричества:</i> осциллограф-3, лаб. практик. мех. UNIREM-8; <i>Лаборатория оптики:</i> гониометр Г-5, ЭВМ «Электроника»-3, интерферометр-2, люксметр Ю-117, лазер газовый ЛГ-56, монохроматор УМ-2, микроскоп, осветитель-4, рефрактометр РПЛ-3, сахариметр СУ-3, фотомер ФО-1, изм. скор. счета УИМ2-3, вольтметры-2; <i>Лаборатория оптики:</i> вольтметры-2, гониометр Г-5-5, изм. скор. счета УИМ2-3, монохроматор УМ-2-4, приб. точ. механ.-3, пирометр «Проминь»-3, сахариметр СУ-3, скамья оптическая СО-1-3, лазерный генератор ОКГ 11; <i>Лаборатория механики:</i> установка ФПМ-01-13, осциллограф, компл. физ. изм. ФПМ-9 Видеопроектор Epson EB-1925W – 1 шт. Экран настенный механический Epson Media III240хД300 Учебная мебель	173007Великий Новгород, ул. Б.Санкт-Петербургская, д. 41, ауд.1401 173007Великий Новгород, ул. Б.Санкт-Петербургская, д. 41, ауд.2 поточная
11	Информатика	Учебная аудитория: <i>Лаборатория программирования :</i> IBM PC – 24 шт., ДВК 3 – 11, Микролаб КР-580- 7 <i>3 компьютерных класса – 31 компьютер</i>	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд.3312
12	Химия	Учебная аудитория: Комплекс для изучения основ общей химии,биоорганической химии и биологических процессов – 8 (рН-метр, рН-150, И-130М, ионометр, фотоколориметр);Спектрометр СФ-46; Хромотограф «Цвет-3006м».Лабораторные шкафы-2, весы аналитические ВЛР-200, дистиллятор, комплекты лабораторного оборудования для проведения лабораторного практикума –10, для приготовления растворов химических веществ - 3, электроводонагреватель-1, термостат -1. Учебно-методические материалы. Уч. доска. Учебная мебель	173020Великий Новгород, ул. Советской Армии,7 строение-1, ауд.203 Великий Новгород, ул. Б.Санкт-Петербургская, д. 41, ауд. 5поточная
Версия 1.0			Стр. 55 из 102

13	Моделирование, алгоритмизация и оптимизация элементов и систем в теплоэнергетике	Учебная аудитория: компьютер 4,0 Intel(R) Celeron (R), экран, проектор	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412
14	Теоретическая механика	Учебная аудитория:	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4223
15	Начертательная геометрия и инженерная графика	Учебная аудитория	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 5413
16	Механика	Учебная аудитория: установка для испытаний материалов на растяжение на базе разрывной машины УММ-5, установка для испытаний материалов на растяжение, сжатие, изгиб, и на срез на базе разрывной машины Р-10, установка для испытаний материалов на растяжение - сжатие, изгиб и на срез на базе разрывной машины Р-50 -1, установка для испытаний материалов на растяжение на базе разрывной машины Р-0,5-1, установка для испытаний материалов на кручение КМ 50-1, прибор "Катетометр" Лаборатория деталей машин и ОКМ :лабораторное оборудование ДМ-40К, ДМ-30М, ДМ-36М -3 Проектор Epson Projector EMP-X5, ПК Intel Celeron CPU 1,80 GHz Учебно-наглядные пособия. Учебно-методические материалы Экран настенный рулонный (IPROJECTA 2 м.). – 1 шт. Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4203 173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4207
17	Безопасность жизнедеятельности	Учебная аудитория оснащенная необходимым оборудованием и приборами для измерения микроклиматических параметров, загазованности, запыленности, освещенности, шума, заземления и др. комплекс для изучения метеорологических условий - 1 комплекс для исследования загазованности среды -1 комплекс для исследования запыленности среды -1 комплекс для исследования вибраций -1 комплекс для исследования зашумленности среды -3 комплекс для исследования освещенности поля зрения -2 комплекс для исследования защитного заземления электроустановок -1 комплекс для исследования способов защиты от электрического тока -1 комплекс для изучения пожарных извещателей -1 комплект измерительных приборов для	173014 Великий Новгород, Антоново, строение-2, специализированная лаборатория БЖ – 305

		контроля за радиоактивным загрязнением среды -1 противогазы ГП-5, ГП-4У, ИП-4, ... войсковой прибор химической разведки ВПХР	
18	Электротехника и электроника	Учебная аудитория: компьютер 4,0 Intel(R) Celeron (R), экран, проектор учебные стенды – 5 штук	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4307
19	Техническая термодинамика	Учебная аудитория: мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор EpsonProjectorEMP-X5, ПКIntelCeleronCPU 1,80 GHz Компьютер Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" AOC Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412
20	Физическая культура (включая УЭМ "Основы медицинских знаний и здорового образа жизни")	<i>Спортивный зал:</i> комплексное оборудование для учебных занятий по физвоспитанию и учебно-тренировочных занятий с ГСС; <i>Тренажерный зал:</i> тренажеры, штанги, гантели; <i>Большой спортивный зал:</i> комплексное оборудование для учебных занятий по физвоспитанию и учебно-тренировочных занятий с ГСС; <i>Теннисный комплекс:</i> комплексное оборудование для учебных занятий по физвоспитанию и учебно-тренировочных занятий с ГСС; <i>Восстановительный центр:</i> душевые, сауна, бассейн; <i>Лыжная база:</i> лыжный инвентарь, оборудование; <i>Лекционная аудитория:</i> эпипроектор, диапроектор, фантом для отработки манипуляций по оказанию первой мед. помощи, набор планшетов видов травм, фантом-тренажер для обучения мед. сестры, электрокардиограф, тренажеры "Витим" и «Максим 3» для обучения приемам сердечно-легочной и мозговой реанимации	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41. Кафедра физвоспитания, СПОРТЗАЛ 1
Вариативная часть			
21	Электропривод и электрооборудование	Мультимедийный класс мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор EpsonProjectorEMP-X5, ПК IntelCeleronCPU 1,80 GHz Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4117
22	Гидравлика и гидрогазодинамика	Учебная аудитория: компьютер 4,0 Intel(R) Celeron (R), экран, проектор установки типа ГД - 7, установки для изучения теплотехники - 3, термодинамики -3, ТМО -3. Лаборатория ТМО и теплотехники: установки ТМО - 3	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4423
23	Тепломассообмен	мультимедийная проекционная система:	173003, ул.Большая

		Системный блок/монитор/проектор/ экран настенный рулонный : Epson EB-x03 в комплекте с крепежом д/подвеса Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Установка ТП-001 Установка ТП-005 Установка ТП-011 Установка ТП-003 Стенд «Основы газовой динамики» ОГД-010-11-ЛР-01 Уч. доска. Учебная мебель	Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4423
24	Котельные установки и парогенераторы	Учебная аудитория: мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор EpsonProjectorEMP-X5, ПКIntelCeleronCPU 1,80 GHz Компьютер Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412
25	Трансформация теплоты и теория горения	мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор/ экран настенный рулонный : Epson EB-x03 в комплекте с крепежом д/подвеса Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Установка ТП-001 Установка ТП-005 Установка ТП-011 Установка ТП-003 Стенд «Основы газовой динамики» ОГД-010-11-ЛР-01 Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4423
26	Источники и системы теплоснабжения	Учебная аудитория: мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор EpsonProjectorEMP-X5, ПКIntelCeleronCPU 1,80 GHz Компьютер Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412
27	Тепломассообменное оборудование предприятий	мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор/ экран настенный рулонный : Epson EB-x03 в комплекте с крепежом д/подвеса Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Установка ТП-001 Установка ТП-005 Установка ТП-011 Установка ТП-003 Стенд «Основы газовой динамики» ОГД-010-11-ЛР-01 Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4423
28	Технологические энергоносители предприятий	мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор/ экран настенный рулонный : Epson EB-x03 в комплекте с крепежом д/подвеса Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Установка ТП-001 Установка ТП-005 Установка ТП-011	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4423
Версия 1.0			Стр. 58 из 102

		Установка ТП-003 Стенд «Основы газовой динамики» ОГД-010-11-ЛР-01 Уч. доска. Учебная мебель	
29	Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения	мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор/ экран настенный рулонный : Epson EB-x03 в комплекте с крепежом д/подвеса Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Установка ТП-001 Установка ТП-005 Установка ТП-011 Установка ТП-003 Стенд «Основы газовой динамики» ОГД-010-11-ЛР-01 Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4423
30	Тепловые и атомные станции в обеспечении жизнедеятельности	Учебная аудитория: мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор EpsonProjectorEMP-X5, ПКIntelCeleronCPU 1,80 GHz Компьютер Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412
31	Материаловедение и технология конструкционных металлов	Учебная аудитория: Вакуумный пост ВУП-2; Печь муфельная М2; Микроскоп МИП7 – 2 шт.; Прибор для измерения твердости по Бринеллю; Прибор для измерения твердости по Роквеллу; Печь муфельная ПМ-9; Печь муфельная МС-3; Пресс для штамповки ПШУ-2 Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4410
32	Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов	Учебная аудитория: компьютер 4,0 Intel(R) Celeron (R), экран, проектор	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412
33	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор/ экран настенный рулонный : Epson EB-x03 в комплекте с крепежом д/подвеса Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" АОС Установка ТП-001 Установка ТП-005 Установка ТП-011 Установка ТП-003 Стенд «Основы газовой динамики» ОГД-010-11-ЛР-01 Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4423
34	Физико-химические процессы в энергетике	Учебная аудитория: мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор EpsonProjectorEMP-X5, ПКIntelCeleronCPU 1,80 GHz	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412

		Компьютер Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" AOC Уч. доска. Учебная мебель	
35	Экология и экологические вопросы энергетики	мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор/ экран настенный рулонный : Epson EB-x03 в комплекте с крепежом д/подвеса Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" AOC Установка ТП-001 Установка ТП-005 Установка ТП-011 Установка ТП-003 Стенд «Основы газовой динамики» ОГД- 010-11-ЛР-01 Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4423
36	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебная аудитория: мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор EpsonProjectorEMP-X5, ПКIntelCeleronCPU 1,80 GHz Компьютер Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" AOC Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412
37	Надежность систем теплоэнерго-сбережения промышленных предприятий	Учебная аудитория: мультимедийная проекционная система: Системный блок/монитор/проектор EpsonProjectorEMP-X5, ПКIntelCeleronCPU 1,80 GHz Компьютер Intel Celeron G530 2/4Ghz 2Mb/DDR3 2Gb/DVD+RW/монитор 19" AOC Уч. доска. Учебная мебель	173003, ул.Большая Санкт-Петербургская, д.41, ауд. 4412
38	Экономика инженерных решений	Учебная аудитория: Учебно-методические материалы. Уч. доска Учебная мебель	173007 Великий Новгород, ул. Б.Санкт-Петербургская, д. 41, ауд.4413



Приложение 7
к образовательной программе бакалавриата

СОГЛАСОВАНО	Принято на заседании
Представители работодателей <i>ОАО „НПО Квант“</i>	кафедры ПРЭН
_____	« <i>01</i> » <i>09</i> 201 <i>6</i> г.
(наименование организации) <i>научно-исследовательское управление по энергостроительству</i>	
(должность) <i>Муравьев А. Г.</i>	Заведующий кафедрой ПРЭН
_____ (ФИО)	<i>[Signature]</i> Швецов И.В.
<i>ООО „ИнжТермо“</i>	« <i>01</i> » <i>09</i> 201 <i>6</i> г.
<i>инженер-энергетик</i> <i>Исханов А.С.</i>	
_____	Принято на заседании
(наименование организации)	Ученого совета НовГУ
<i>ООО „ИННОТЕХБЮРО“</i>	« <i>26</i> » <i>января</i> 201 <i>6</i> г.
<i>Зам. ген. директора</i>	<i>протокол № 38</i>
(должность) <i>А. А. Плужников</i>	
_____ (ФИО)	Разработал
<i>[Signature]</i>	профессор
Начальник учебно-методического	<i>[Signature]</i> Швецов И.В.
управления	
<i>[Signature]</i> Е.И.Грошев	
« <i>25</i> » <i>января</i> 201 <i>6</i> г.	

**Приложение 8**

Аннотации рабочих программ
по направлению подготовки: 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника,
Профиль подготовки «Промышленная теплоэнергетика»
прикладной бакалавриат
Содержание

История.....	64
Философия.....	64
Иностранный язык.....	65
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	66
Экономика и управление	67
Правоведение	68
Русский язык и культура речи.....	69
Социология.....	70
Математика	71
Информатика.....	71
Физика	72
Химия.....	72
Теоретическая механика	73
Гидравлика и гидрогазодинамика.....	74
Электропривод и электрооборудование.....	74
Трансформация теплоты и теория горения.....	75
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	76
Альтернативные источники энергии	77
Моделирование, алгоритмизация и оптимизация элементов и систем в теплоэнергетике	78
Экология и экологические вопросы энергетики	79
Экологические вопросы энергетики.....	80
Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика.....	81
Материаловедение и технология конструкционных материалов	81
Механика	82
Техническая термодинамика	83
Тепломассообмен	84
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	84
Безопасность жизнедеятельности	85
Электротехника и электроника	86
Метрология, сертификация, теплотехнические измерения и автоматизация	87
Котельные установки и парогенераторы.....	87
Физико-химические процессы энергетики	88
Водоподготовка	89
Трансформация теплоты и теория горения.....	90
Источники и системы теплоснабжения.....	91



Тепломассообменное оборудование предприятий.....	92
Технологические энергоносители предприятий	93
Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения	94
Надежность систем теплоэнергосбережения промышленных предприятий	95
Тепловые и атомные станции в обеспечении жизнедеятельности	96
Экономика инженерных решений	97
Экономика в теплоэнергетике.....	98
Учебная практика	98
Практика производственная	100
Практика преддипломная	101



История

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-2- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные факты, процессы и явления, характеризующие целостность отечественной и всемирной истории;
- движущие силы и основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития мировых цивилизаций и России,
- место и роль России в истории человечества и в современном мире;
- методы исторического исследования, основные методологические подходы, характеристику и виды источников исторического знания, основные труды отечественной историографии;
- место человека в историческом процессе, политической организации общества.

уметь:

- получать, преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе (осуществлять внешнюю и внутреннюю критику источника);
- интерпретировать движущие силы и закономерности исторического процесса;
- раскрывать и объяснять причинно-следственные связи исторических событий, пользоваться справочниками, энциклопедиями, историческими картами, схемами и т.д. (анализировать историческую информацию, представленную в разных знаковых системах (текст, карта, таблица, схема, аудиовизуальный ряд));
- логично аргументировать свои выводы.

владеть:

- необходимыми навыками при решении соц.задач в различных видах деятельности;
- навыками представлять результаты историко-познавательной деятельности в свободной форме с ориентацией на заданные параметры деятельности;
- навыками использования исторических сведений для аргументации в ходе дискуссии.

Содержание разделов модуля:

История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исследователь и исторический источник. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в XX – XXI вв.

Форма контроля: диф.зачёт

Философия

Общая трудоемкость модуля - 3 ЗЕ (108 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:



ОК-1- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные философские категории;
- исторические типы и направления философии,
- направления отечественной философии;
- связь философии с другими науками;

уметь:

- использовать основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции и позиций других людей,
- применять основы философских знаний для формирования осознанной мировоззренческой позиции, предполагающей опору на научные знания и рациональный выбор жизненных целей и путей их достижения;
- ориентироваться в современном информационном пространстве, используя философские знания;
- оценивать социальную значимость своей деятельности благодаря полученным основам философских знаний;

владеть:

- общими представлениями об особенностях исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения,
- представлениями об особенностях отечественной философско-научной мысли, направленной на решение обще гуманитарных и общечеловеческих задач,
- способностью к обобщению информации;
- способностью использовать основы философских знаний для осознания социальной значимости своей деятельности.

Содержание разделов модуля:

Философия, мировоззрение и ценности. Исторические типы философии. Философская онтология и философская антропология. Философия истории и социальная философия. Теория познания и методология науки. Философские проблемы области профессиональной деятельности.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Иностранный язык

Общая трудоемкость модуля - 6 ЗЕ (216 часов).

Общая трудоёмкость модуля – согласно БУП направления подготовки.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка;
- языковые явления и особенности их функционирования для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;
- иностранный язык в объёме, необходимом для установления контактов с



иностранными коллегами; поведенческие модели носителей языка;

- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, основные события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.

уметь:

- реализовать коммуникативное намерение с целью общения с партнером: логически выстраивать краткое монологическое высказывание с элементами оценки, вести диалог с соблюдением правил речевого этикета.

- использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере;

- собирать, обрабатывать и интерпретировать информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности;

- реализовать коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка;

владеть:

- межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;

навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере;

- навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/запрашиваемой информации;

- навыками письменной обработки иноязычной информации: кратких сообщений; навыками написания писем частного характера.

Содержание разделов модуля:

Раздел 1. Иностранный язык в сфере повседневного-бытового общения

Я и моя семья: знакомство, представление, семейные традиции, взаимоотношения в семье, семейные обязанности. Еда: предпочтения в еде, еда дома и вне дома, покупка продуктов. Распорядок дня. Жильё: устройство городской квартиры/ загородного дома, жилищные условия в России и странах изучаемого языка. Праздники в России и странах изучаемого языка, традиции и обычаи.

Раздел 2. Иностранный язык в сферах учебно-образовательного и социокультурного общения.

Свободное время: каникулы, хобби, путешествия. Учёба в вузе: система высшего образования в России и стране изучаемого языка, Новгородский университет. Здоровье: здоровый образ жизни, спорт, части тела человека, болезни и их предупреждение. Город: ритм жизни, транспорт, достопримечательности крупных городов. Мировые достижения в области культуры и искусства. Мир природы: охрана окружающей среды, проблема ответственности за сохранение окружающей среды.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации

Общая трудоемкость модуля - 3 ЗЕ (108 часа).

Общая трудоёмкость модуля – согласно БУП направления подготовки.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:



- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка;
- языковые явления и особенности их функционирования для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;
- иностранный язык в объёме, необходимом для установления контактов с иностранными коллегами; поведенческие модели носителей языка;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, основные события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.

уметь:

- реализовать коммуникативное намерение с целью общения с партнером: логически выстраивать краткое монологическое высказывание с элементами оценки, вести диалог с соблюдением правил речевого этикета.
- использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере;
- собирать, обрабатывать и интерпретировать информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности;
- реализовать коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка;

владеть:

- межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;
- навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере;
- навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/запрашиваемой информации;
- навыками письменной обработки иноязычной информации: кратких сообщений; навыками написания писем частного характера.

Содержание разделов модуля:

1. Моя будущая профессия: основные сферы деятельности в данной профессиональной области, функциональные обязанности различных специалистов данной профессиональной сферы.
2. Проблемы трудоустройства. Устройство на работу.
3. Достижения современной науки, техники, перспективы развития различных областей сферы профессиональной деятельности. Выдающиеся личности данной профессиональной области.
4. Избранное направление профессиональной деятельности

Форма контроля: дифференцированный зачет**Экономика и управление****Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)****Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:****ОК-3**– способность использовать основы экономических знаний различных сферах деятельности.**В результате изучения модуля студент должен:****знать:**

- базовую экономическую терминологию;
- методы познания экономических процессов и явлений;
- возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности.

уметь:



- определить проблематичность конкретной ситуации с экономической точки зрения;
- применять конкретные методы познания;
- использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей.

владеть:

- навыками простейших экономических расчетов;
- методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации;
- различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Предмет экономической теории, ее методы и основные экономические проблемы общества; механизм рынка: субъекты и их взаимодействие; виды предприятий, основные формы и результаты их деятельности; типы рыночных структур; теория производства; рынки факторов производства: рынок труда, рынок капитала, рынок земельных ресурсов; роль государства в современной экономике; основные макроэкономические показатели; макроэкономическое равновесие: основные модели; цикличность развития экономики и ее последствия; кредитно-денежная система и монетарная политика; финансы; фискальная политика государства; экономический рост: понятие, виды, факторы, базовые модели; экономика переходного периода; международные аспекты современной экономики.

Форма контроля: зачёт

Правоведение

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование компетенции:

ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные юридические термины;
- права, свободы и обязанности человека и гражданина;
- виды и иерархию нормативно-правовых актов Российской Федерации;

уметь:

- анализировать нормативные правовые документы (цель принятия, задачи, затронутые проблемы, юридическую терминологию, адресат, значение);
- составлять юридические документы (заявления, жалобы, иски, претензии и др.);
- применять на практике правовые способы и средства защиты прав и свобод;

владеть:

- навыками применения нормативных актов в юридически значимых ситуациях;
- навыками объективной оценки поведения субъектов правовых отношений с позиции действующего законодательства Российской Федерации;
- правовой культурой в социальной и профессиональной сферах.

Содержание разделов модуля:

Основы теории государства и права. Государство: понятие, признаки, формы. Правовое государство и гражданское общество. Право: понятие, сущность, функции. Нормы, источники, система права. Правоотношения: понятие, признаки, структура. Реализация права. Правонарушение: понятие, признаки, виды. Состав правонарушения. Юридическая ответственность: понятие, принципы, виды. Обстоятельства, исключаящие



юридическую ответственность.

Конституция РФ – основной закон государства. Понятие, юридические свойства и структура Конституции РФ 1993 года. Основы конституционного строя РФ. Права человека, гарантии и защита прав и свобод. Обязанности человека и гражданина. Гражданство: понятие, принципы, основания приобретения. Система органов государственной власти РФ и органов местного самоуправления.

Характеристика основных отраслей права Российской Федерации. Основы административного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Основы семейного права. Основы уголовного права, в т.ч. правовые и организационные основы противодействия коррупции, меры по профилактике коррупции. Основы информационного права. Основы экологического права.

Основы правового регулирования профессиональной деятельности. Правовая база в сфере профессиональной деятельности. Характеристика правоотношений в сфере профессиональной деятельности.

Форма контроля: зачёт

Русский язык и культура речи

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 ч.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

В результате модуля студент должен:

знать:

- основные правила употребления средств русского литературного языка;
- особенности функциональных стилей;
- коммуникативные качества речи.

уметь:

- логично и четко формулировать свои мысли как в устной, так и письменной форме, не нарушая норм русского литературного языка;
- преобразовывать информацию;
- строить речь в устной и письменной форме с учётом целей и условий общения

владеть:

- способностью строить свою речь, как устную, так и письменную, согласно нормам русского литературного языка;
- способностью осуществлять информационную переработку текста;
- способами адаптирования сложной для понимания профессиональной информации;
- навыками речевого самоконтроля.

Содержание разделов модуля:

Содержание понятия "культура речи" и его основные аспекты. Правильность речи. Целесообразность речи. Понятие нормы. Орфоэпические нормы русского литературного языка (нормы произношения, нормы ударения). Лексические и фразеологические нормы русского литературного языка. Морфологические нормы русского литературного языка. Синтаксические нормы русского литературного языка. Коммуникативные качества речи.

Профессиональная речевая деятельность. Основы деловой, научной и публицистической коммуникации. Функциональные стили русского литературного языка. Деловая коммуникация: культура делового общения, речевое оформление документов,



речевой этикет в деловом общении. Речевая коммуникация в учебной и научной сферах деятельности. Специфика научной речи. Научно-учебный, научно-популярный, научно-деловой стиль. Публичная речь. Критерии коммуникативно успешной публичной речи. Речевое оформление публичного выступления. Речевой этикет. Особенности речевого этикета в разных типах речевой коммуникации.

Форма контроля: Зачет

Социология

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование компетенции

ОК-6 - способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- предмет социологии и сферу применения социологического знания;
- этапы развития социологии и основные теоретические концепции;
- основные типы социальных процессов и виды социальных общностей;
- методы сбора и обработки социальной информации;

уметь:

- анализировать социально-значимые проблемы и процессы, применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности;
- применять в различных видах профессиональной и социальной деятельности навыки, полученные при обучении основам социологии;
- проводить социологические исследования с использованием информации из различных источников;
- оценивать тенденции изменения российского общества и его институтов;

владеть:

- культурой мышления, навыками восприятия и анализа текстов, имеющих социальное содержание;
- социологическим лексическим минимумом общего и терминологического характера;
- приемами составления научных отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок;
- навыками обращения с материалами прикладных исследований, необходимых в профессиональной деятельности специалистов различного профиля.

Содержание разделов модуля:

1 История социологии и современные социологические теории. Методы социологических исследований. Социология: сущность и функции. Предистория и социально-философские предпосылки социологии. Классические и современные социологические теории. Методология и методы социологических исследований.

2 Общество. Социальные явления и процесс. Отраслевые технологии. Общество и социальные институты. Социальные группы и общности. Социальное неравенство и социальная мобильность. Социальное поведение. Отраслевые социологии: общественного мнения, культуры.

3 Современные проблемы общества. Социальные изменения. Концепции социального прогресса. Мировая система и процессы глобализации. Особенности социального развития современного российского общества.

Форма контроля: зачёт (семестр согласно БУП направления подготовки)



Математика

Общая трудоёмкость модуля – 12 ЗЕТ (432 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне;

уметь:

-использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин;

владеть:

-методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.

Содержание разделов модуля:

Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Интегральное исчисление. Дифференциальное исчисление. Числовые и функциональные ряды. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Элементы теории функций комплексной переменной. Элементы операционного исчисления. Элементы теории вероятностей.

Форма контроля: экзамен

Информатика

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности;

уметь:

- использовать информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин;

владеть:

-методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением



современных информационных технологий.

Содержание разделов модуля:

Понятие информации. Принцип работы компьютера. Алгоритмы и алгоритмизация. Программирование. Программное обеспечение. Обзор языков высокого уровня. Технология программирования. Базы данных. Телекоммуникации. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Аппаратура компьютера. Технические средства реализации информационных процессов. Интегрированные автоматизированные системы.

Форма контроля: зачет

Физика

Общая трудоёмкость модуля – 9 ЗЕТ (324 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-основные законы физики;

уметь:

-строить математические модели физических явлений, проводить физический эксперимент, анализировать результаты эксперимента;

владеть:

-основными методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений.

Содержание разделов модуля:

Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.

Форма контроля: экзамен

Химия

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-основные законы химии;

уметь:

-строить математические модели химических процессов; проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением методов



математической статистики;

владеть:

-основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений.

Содержание разделов модуля:

Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры;

- химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции;

- реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность;

- химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; химический практикум.

Форма контроля: зачет

Теоретическая механика

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

основные понятия и аксиомы механики, частные случаи приведения систем сил к простейшему виду, частные случаи условий равновесия тел и системы тел, способы нахождения их центров тяжести, законы трения скольжения и качения; способы задания движения точки, основные кинематические характеристики точки, определения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений и основные кинематические характеристики этих движений, формулы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки; законы и задачи динамики, общие теоремы динамики системы и принципы механики

уметь:

составлять уравнения равновесия тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения тел и точек тел, совершающих поступательное, вращательное и плоскопараллельное движения; составлять дифференциальные уравнения движения точки; вычислять кинетическую энергию системы тел, работу сил;

владеть:

способностью использовать основные современные методы постановки, исследования и решения типовых задач механики, способностью производить расчёты (почти всегда верно), связанные с механическим движением механизмов, машин и их элементов.

Содержание разделов модуля:



Механическое движение. Основная задача теоретической механики. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Момент силы. Теория пар сил. Произвольная пространственная система сил. Центр тяжести. Трение. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Сложное движение точки. Динамика материальной точки. Введение в динамику механической системы: моменты инерции. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. Принцип Даламбера: метод кинетостатики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа II рода. Элементы теории удара.

Форма контроля: экзамен

Гидравлика и гидрогазодинамика

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-основные физические свойства жидкостей, общие законы и уравнение статики, кинематики и динамики жидкостей, особенности физического и математического моделирования;

уметь:

-рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости при внешнем обтекании тел и течении в каналах, проводить гидравлический расчет трубопроводов;

владеть:

-методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов.

Содержание разделов модуля:

Вводные сведения; основные физические свойства жидкостей; общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред; модель идеальной (невязкой) жидкости; общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения; подобие гидромеханических процессов; уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса; сверхзвуковые течения; скачки уплотнений; особенности двухкомпонентных и двухфазных течений.

Форма контроля: экзамен

Электропривод и электрооборудование

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10- готовностью к участию в работах по освоению и доводке



технологических процессов

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- состояние и перспективы использования электрической энергии в технологических процессах промышленных предприятий;
- основные понятия, определения и терминологию описания процессов преобразования электрической энергии;
- основные принципы построения и эффективной эксплуатации электропривода и электрооборудования.

уметь:

- читать и составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы электрооборудования;
- осуществлять выбор основных силовых преобразователей электрической энергии электрооборудования, а также аппаратов их управления и защиты;
- осуществлять эффективную и безопасную эксплуатацию электрооборудования.

владеть:

- навыками составления структурных и принципиальных схем, выбора силовых преобразователей электрической энергии, а также аппаратов управления и защиты.

Содержание разделов модуля:

Состояние и перспективы развития электрооборудования промышленных предприятий. Понятие электропривода. Классификация систем электропривода. Механические характеристики рабочих машин и их классификация. Механические характеристики электродвигателей, их классификация по критерию жесткости. Понятие статической устойчивости электропривода. Нагрев и охлаждение электродвигателей и электрооборудования. Уравнение теплового баланса нагрева и охлаждения двигателей. Классификация изоляционных материалов по нагревостойкости. Режимы работы электродвигателей. Выбор электродвигателей по мощности при различном характере нагрузки на валу.

Форма контроля: экзамен

Трансформация теплоты и теория горения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методику расчета теоретически необходимого количества воздуха, объемов продуктов сгорания, энтальпии, коэффициента избытка воздуха;
- методику расчета теплового баланса и теоретической температуры горения;
- методику расчета вредных газообразных выбросов, образующихся при сжигании топлив, в атмосферу.

**уметь:**

- расчетов, связанных со сжиганием топлива и организацией процесса горения;
- расчета и выбора конструкции того или иного вида горелочного устройства;
- расчета кинетических характеристик процессов горения газообразных и твердых топлив.

владеть:

- видах и характеристиках топлив;
- выборе того или иного топлива для промышленных установок;
- видах топочных устройств, их преимуществах и недостатках;
- использовании особенностей топлива в целях создания энергосберегающего оборудования.

Содержание разделов модуля:

Виды и характеристики топлив. Особенности горения различных веществ и материалов. Горение газов. Теплофикационные циклы. Циклы АЭС. Основные положения теории горения. Материальный и тепловой балансы процесса горения органического топлива. Горение газообразного, жидкого топлива и твердого топлива. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей. Оборудование систем теплоснабжения.

Форма контроля: экзамен**Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии****Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8- готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

- физические основы преобразования гидроэнергии, солнечной энергии, энергии ветра, геотермальной энергии, энергии океана, морских приливов и отливов, энергии биомассы;
- принцип работы солнечных коллекторов, ветроэнергостановок, приливных электростанций, геотермальных энергоустановок;
- типовые конструкции солнечных коллекторов, установок аккумулирования тепловой энергии, типы ветроэнергостановок, методы и способы использования геотермального тепла, энергии океана, способы использования вторичных энергоресурсов;
- типовые схемы использования вторичных энергоресурсов в промышленности.

уметь:

- рассчитать мощность солнечного коллектора, идеального и реального ветряка;
- определить к.п.д. различных нетрадиционных источников энергии;
- подбирать справочную литературу, ГОСТы и другую нормативную документацию по отдельным видам нетрадиционных источников энергии и использованию вторичных энергоресурсов.

**владеть:**

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
- способностью проведения экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Содержание разделов модуля:**Форма контроля:** зачет**Альтернативные источники энергии****Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8- готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

- физические основы преобразования гидроэнергии, солнечной энергии, энергии ветра, геотермальной энергии, энергии океана, морских приливов и отливов, энергии биомассы;
- принцип работы солнечных коллекторов, ветроэнергоустановок, приливных электростанций, геотермальных энергоустановок;
- типовые конструкции солнечных коллекторов, установок аккумулирования тепловой энергии, типы ветроэнергоустановок, методы и способы использования геотермального тепла, энергии океана, способы использования вторичных энергоресурсов;
- типовые схемы использования вторичных энергоресурсов в промышленности.

уметь:

- рассчитать мощность солнечного коллектора, идеального и реального ветряка;
- определить к.п.д. различных нетрадиционных источников энергии;
- подбирать справочную литературу, ГОСТы и другую нормативную документацию по отдельным видам нетрадиционных источников энергии и использованию вторичных энергоресурсов.

владеть:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной



деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

- способностью проведения экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Содержание разделов модуля:

Форма контроля: зачет

Моделирование, алгоритмизация и оптимизация элементов и систем в теплоэнергетике

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методику использования системного анализа при исследовании структуры и режимов работы систем теплоэнергоснабжения;
- методику построения математических моделей основного энергетического оборудования;
- методику построения оптимизационных математических моделей.

уметь:

- использования системного анализа при исследовании структуры и режимов работы систем теплоэнергоснабжения;
- решения математических моделей основного энергетического оборудования с использованием разработанных математических пакетов (Mathcad, Matlab и др.);
- решение оптимизационных математических моделей в среде пакетов Excel и Mathcad.

владеть:

- основными понятиями системного анализа и его использование при исследовании структуры и режимов работы систем теплоэнергоснабжения;
- методами математического моделирования;
- алгоритмизацией задач построения материальных и энергетических балансов,
- расчетом энергетических показателей ТЭЦ и АЭС и транспорта энергоносителей через систему разветвленных трубопроводов,
- вычислением теплофизических свойств энергоносителей;
- построением и методом решения оптимизационных задач в теплоэнергетике.

Содержание разделов модуля:

Основные положения. Системный анализ энерготехнологической системы промышленного предприятия. Математические модели теплоэнергетических объектов. Классификация и определение аналитических моделей процессов. Этапы создания математических моделей. Алгоритмизация теплоэнергетических задач при расчете основного оборудования и тепловых схем энергетических установок. Представление тепловой схемы в виде ориентированного многосвязного графа. Алгоритмизация энерготехнологической системы предприятия и линейное программирование. Задачи



оптимизации производства.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Экология и экологические вопросы энергетики

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-9 - способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные виды загрязняющих веществ атмосферного воздуха и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования;
- источники и механизмы образования загрязняющих веществ в газовых выбросах и сточных водах теплоэнергетического оборудования;
- методы очистки и сокращение газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования;

уметь:

- использовать нормативно-правовые основы управления природопользованием;
- характеризовать выбросы и сбросы промышленных ТЭС;
- использовать методы расчета рассеивания вредных выбросов в атмосферу;
- оценивать экономический эффект природоохранных мероприятий.

владеть:

- законодательными и нормативными документами, которые касаются природопользования, нормирования и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- организацией мероприятий по охране окружающей среды;
- процессами превращения вредных выбросов в атмосфере и особенности влияния вредных выбросов на окружающую среду и организм человека;
- методами определения характеристик выбросов и сбросов промышленного теплоэнергетического оборудования;
- аппаратами очистки газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования.

Содержание разделов модуля:

Экология. Содержание современной экологии, ее место в решении проблем сохранения биосферы Земли. Биосфера и человек. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Экономика, окружающая среда и устойчивое развитие Экономика природопользования. Экологический менеджмент. Экозащитная техника и технологии. Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Системный подход при проведении прогнозных экологических исследований.

Экологические вопросы энергетики. Глобальное загрязнение окружающей среды. Природопользование и природоохранное законодательство в России. Нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды. Порядок использования водных ресурсов на предприятии. Эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений,



сооружений и иных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду. Цели и задачи экологического менеджмента на предприятии. Оборудование и аппараты для очистки дымовых газов от твердых частиц. Основные источники загрязнения сточных вод ТЭС и АЭС. Тепловые загрязнения окружающей среды.

Форма контроля: экзамен

Экологические вопросы энергетики

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-9 - способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные виды загрязняющих веществ атмосферного воздуха и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования;
- источники и механизмы образования загрязняющих веществ в газовых выбросах и сточных водах теплоэнергетического оборудования;
- методы очистки и сокращение газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования;

уметь:

- использовать нормативно-правовые основы управления природопользованием;
- характеризовать выбросы и сбросы промышленных ТЭС;
- использовать методы расчета рассеивания вредных выбросов в атмосферу;
- оценивать экономический эффект природоохранных мероприятий.

владеть:

- законодательными и нормативными документами, которые касаются природопользования, нормирования и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- организацией мероприятий по охране окружающей среды;
- процессами превращения вредных выбросов в атмосфере и особенности влияния вредных выбросов на окружающую среду и организм человека;
- методами определения характеристик выбросов и сбросов промышленного теплоэнергетического оборудования;
- аппаратами очистки газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования.

Содержание разделов модуля:

Экология. Содержание современной экологии, ее место в решении проблем сохранения биосферы Земли. Биосфера и человек. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Экономика, окружающая среда и устойчивое развитие Экономика природопользования. Экологический менеджмент. Экозащитная техника и технологии. Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Системный



подход при проведении прогнозных экологических исследований.

Экологические вопросы энергетики. Глобальное загрязнение окружающей среды. Природопользование и природоохранное законодательство в России. Нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды. Порядок использования водных ресурсов на предприятии. Эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду. Цели и задачи экологического менеджмента на предприятии. Оборудование и аппараты для очистки дымовых газов от твердых частиц. Основные источники загрязнения сточных вод ТЭС и АЭС. Тепловые загрязнения окружающей среды.

Форма контроля: экзамен

Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-теорию и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;

уметь:

-читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы;

владеть:

-способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации.

Содержание разделов модуля:

Традиционные и компьютерные технологии выполнения чертежей. Требования к техническим изображениям. Метод проецирования. Состав изображения. Стандартные изображения - основные виды, дополнительные виды, аксонометрические изображения. Технический рисунок. Образование поверхностей и их задание на чертеже. Общий алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей. Построение, обозначение, классификация сечений и разрезов. Общие правила нанесения размеров на чертеже. Предельные отклонения. Виды конструкторских документов. Чертеж общего вида. Чертеж детали, сборочный чертеж, спецификация. Стандарты ЕСКД.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)



Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-номенклатуру технических материалов в теплоэнергетике, их структуру и основные свойства; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе; методы обработки металлов; новые металлические материалы; неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы;

уметь:

-использовать оборудование лаборатории материалов для качественного и количественного определения их свойств; пользоваться справочными данными по характеристикам материалов;

владеть:

-методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов.

Содержание разделов модуля:

Номенклатура технических материалов в теплоэнергетике, их структура и основные свойства. Атомно-кристаллическое строение металлов; дефекты кристаллического строения, их классификация. Основы теории кристаллизации. Основные механические свойства материалов. Основы теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Углеродистые стали. Чугуны. Термическая обработка металлических материалов. Легированные стали. Конструкционные стали. Новые металлические материалы. Неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы.

Форма контроля: зачет

Механика

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости материалов и



конструкций, колебаний механических систем;

уметь:

-рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложнапряженного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты;

владеть:

-методиками лабораторного определения свойств материалов; методиками расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок.

Содержание разделов модуля:

Реальная конструкция и ее расчетная схема, основные гипотезы механики материалов и конструкций, изгиб, кручение, теория напряженного состояния, прочность материалов при сложном напряженном состоянии, собственные колебания механических систем. Требования к конструкциям узлов теплотехнологического оборудования; методика конструирования.

Форма контроля: экзамен

Техническая термодинамика

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-законы сохранения и превращения энергии и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии;

уметь:

-проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД;

владеть:

-основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности.

Содержание разделов модуля:

Первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; дифференциальные уравнения термодинамики, реальные газы; водяной пар; термодинамические свойства реальных газов; циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; комбинированные циклы и циклы АЭС; газовые циклы; схемы, циклы и термический КПД двигателей и холодильных установок; эксергетический анализ циклов; основы химической термодинамики; основы термодинамики необратимых процессов.

Форма контроля: экзамен



Тепломассообмен

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные критерии подобия, используемые в формулах, описывающих процессы тепломассообмена;
- способы интенсификации тепломассообмена;
- типы теплообменных аппаратов, схемы движения в них теплоносителей и основные положения теплового и гидравлического расчета этих аппаратов.

уметь:

- решать дифференциальное уравнение теплопроводности;
- применять методы подобия и анализа размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена;
- рассчитать тепловой поток через межфазную поверхность или стенку с использованием коэффициентов теплоотдачи, вычисленных при протекании конвективного теплообмена, вынужденного течения в каналах, обтекании трубы и пучка труб; свободной конвекции, фазовых превращениях; теплообмене излучением, сложном теплообмене;
- выполнить теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов.

владеть:

Содержание разделов модуля:

Перенос теплоты теплопроводностью и конвекцией. Теплопроводность. Конвективный теплообмен.

Тепломассообмен, лучистый теплообмен и расчет теплообменных аппаратов. Тепломассообмен. Лучистый теплообмен. Расчет теплообменных аппаратов.

Форма контроля: экзамен

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- состояние, проблемы и направления развития энергосбережения в России и мире;
- основные понятия и термины энергосбережения;
- современные методы контроля и учета энергопотребления;

уметь:

- составлять и анализировать топливно-энергетические балансы промышленных предприятий;



- оценивать эффективность энергоиспользования промышленных предприятий;
- рассчитывать энергетические потери теплотехнологических установок и систем;
- разрабатывать энергосберегающие мероприятия.

владеть:

- о нормативно-правовой и нормативно-технической базе энергосбережения;
- об основах энергоаудита объектов теплоэнергетики;
- о принципах безотходной технологии;
- об экологических аспектах энергосбережения

Содержание разделов модуля:

Актуальность энергосбережения в России и в мире. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Энергосбережение и экология. Энергоаудит. Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Энергосбережение в промышленности. Энергосбережение при теплоснабжении производственных и административных корпусов промпредприятий. Энергосбережение в электроснабжении. Техничко-экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению.

Форма контроля: экзамен

Безопасность жизнедеятельности

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-9 - способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные источники научно-технической информации по охране окружающей среды;
- нормы экологической безопасности и методы экозащитных мероприятий на производстве.

уметь:

- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;
- использовать программы расчетов для определения распространения загрязнений и проектирование систем очистки выбросов;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы;
- выбирать технологии и аппараты очистки при проектировании теплоэнергетического оборудования и систем защиты окружающей среды;
- анализировать информацию о новых технологиях и аппаратах очистки для систем защиты окружающей среды.

владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области охраны окружающей среды;
- навыками поиска информации по технологиям и аппаратам защиты окружающей среды;
- информацией о технических параметрах оборудования защиты окружающей



среды при проектировании;

- навыками применения полученной информации при аппаратов защиты окружающей среды.

Содержание разделов модуля: теоретические основы безопасности жизнедеятельности, - экологические аспекты безопасности жизнедеятельности, классификация чрезвычайных ситуаций, российская система предупреждения и действий в условиях ЧС, окружающий мир, транспорт и его опасности, ЧС природного и техногенного характера и защита населения от их последствий, гражданская оборона и ее задачи, организация защиты населения в мирное и военное время, организация ГО в образовательных учреждениях.

Форма контроля: зачет

Электротехника и электроника

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-7 - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать: устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов;

уметь: рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводить, измерения в цепях;

владеть: методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов; простейших электронных приборов; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;

Содержание разделов модуля:

Электрические цепи постоянного тока; электрические цепи переменного тока; трехпроводные и четырехпроводные трехфазные цепи; переходные процессы в электрических цепях; линейные и нелинейные цепи; магнитные цепи, трансформаторы; электрические машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основы электропривода и электроснабжения; основы электроники и импульсных устройств.

Форма контроля: экзамен

**Метрология, сертификация, теплотехнические измерения и автоматизация****Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)****Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:****ПК-8** - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования**В результате изучения модуля студент должен:****знать:** теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы, функции АСУТП;**уметь:** измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации; контролировать работу системы АСУ объектом;**владеть:** основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации; основными принципами работы и составом АСУ объектом.**Содержание разделов модуля:**

Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина; основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); автоматизированные системы контроля и управления сбором данных; исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, ее роль в повышении качества продукции; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основы управления технологическими объектами; теплотехнические объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации.

Форма контроля: экзамен**Котельные установки и парогенераторы****Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)****Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:****ПК-8** - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования**ПК-9** - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве**ПК-10** - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.**В результате изучения модуля студент должен:****Знать:**

- основные нормативные и правовые технические документы профессиональной деятельности теплоэнергетика;

- основные положения нормативной документации по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;



- методику сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов теплоэнергетических процессов и оборудования.

уметь:

- способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;
- проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.

владеть:

- навыками использования нормативной и правовой документации в профессиональной деятельности теплоэнергетика в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;
- основными методами защиты оборудования, производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- навыками проектирования элементов и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации.

Содержание разделов модуля:

В процессе изучения модуля студенты должны получить знания по основным подготовка к сжиганию и сжигание различных видов топлива, радиационный и конвективный теплообмен в элементах котельного агрегата, аэродинамика газозо-воздушного тракта, гидродинамика систем с естественной циркуляцией и принудительным движением воды и пароводяной смеси, организация водного режима в испарительных системах; по конструкциям и условиям работы основных элементов и вспомогательного оборудования котельных установок.

Форма контроля: экзамен

Физико-химические процессы энергетики

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;**ПК-7** - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- показатели качества воды,
- технологические схемы очистки природной воды,
- механизм процессов очистки воды.

уметь:



- квалифицировать различные водоисточники,
- оптимально выбирать необходимую технологию подготовки воды для различных нужд ТЭС и АЭС,
- рассчитывать и выбирать основное оборудование ВПУ,
- рекомендовать использование различных химических реагентов для коррекции водного режима.

владеть:

- базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности, применение методов оценки показателей надежности автоматизированных систем управления, математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

- математическими методами, физическими и химическими законами для решения практических задач методы, физическими и химическими законами для решения практических задач, составлением и расчетом механической системы по уравнениям статики, кинематики и динамики, составлением уравнений и системы дифференциальных уравнений

Содержание разделов модуля:

Методы и средства контроля в производственных процессах. Методы предварительной очистки и обработки воды. Термическое обессоливание и мембранные методы очистки воды. Удаление из воды растворимых газов. Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Водно-химический режим теплотехнического оборудования. Физическое и математическое описание физико-химических процессов и явлений. Поступление органических примесей в пароводяной тракт ТЭС. Методы и средства контроля в производственных процессах

Форма контроля: экзамен

Водоподготовка

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; **ПК-7** - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- показатели качества воды,
- технологические схемы очистки природной воды,
- механизм процессов очистки воды.

уметь:

- квалифицировать различные водоисточники,



- оптимально выбирать необходимую технологию подготовки воды для различных нужд ТЭС и АЭС,
- рассчитывать и выбирать основное оборудование ВПУ,
- рекомендовать использование различных химических реагентов для коррекции водного режима.

владеть:

- базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности, применение методов оценки показателей надежности автоматизированных систем управления, математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

- математическими методами, физическими и химическими законами для решения практических задач методы, физическими и химическими законами для решения практических задач, составлением и расчетом механической системы по уравнениям статики, кинематики и динамики, составлением уравнений и системы дифференциальных уравнений

Содержание разделов модуля:

Методы и средства контроля в производственных процессах. Методы предварительной очистки и обработки воды. Термическое обессоливание и мембранные методы очистки воды. Удаление из воды растворимых газов. Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Водно-химический режим теплотехнического оборудования. Физическое и математическое описание физико-химических процессов и явлений. Поступление органических примесей в пароводяной тракт ТЭС. Методы и средства контроля в производственных процессах

Форма контроля: экзамен

Трансформация теплоты и теория горения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности

- фундаментальные законы природы, основные физические и химические понятия и законы, кинематику и динамику горения, методы построения статистических и физико-химических моделей горения и объектов теплоэнергетики

уметь:

- использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

- применять физические и химические законы для решения практических задач методы, физические и химические законы для решения практических задач, составлять и



рассчитывать механическую систему по уравнениям теории горения, составлять уравнения и системы уравнений

владеть:

- математическими методами теории надежности для анализа и синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности

- методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании теплотехнических и гидродинамических процессов в теплоэнергетике

Содержание разделов модуля:

Введение, виды и характеристики топлив. Особенности горения различных веществ и материалов. Горение газов. Теплофикационные циклы. Циклы АЭС. Основные положения теории горения. Материальный и тепловой балансы процесса горения органического топлива. Горение газообразного, жидкого топлива и твердого топлива. Пьезометрический графики. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей. Оборудование систем теплоснабжения.

Форма контроля: экзамен

Источники и системы теплоснабжения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- способы расчета показателей теплопередачи, а также методы их экспериментальной оценки;

- методы сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов теплоэнергетических процессов и оборудования и тепловых линий

уметь:

- участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

- проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

владеть:

- методами синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности;

- навыками проектирования элементов и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации

Содержание разделов модуля:

Тепловое потребление. Методы расчета часовых и годовых расходов теплоты на



отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение. Часовые и годовые графики расходов теплоты жилыми и промышленными районами. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения. Графики температур и расходов теплоносителя. Гидравлический расчет тепловых сетей. Пьезометрический графики. Выбор схемы присоединения отопительных установок к водяным тепловым сетям. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей. Понятие о гидравлической устойчивости тепловых сетей. Точки регулируемого давления в тепловых сетях. Методы обнаружения неплотных участков тепловых сетей. Оборудование систем теплоснабжения.

Форма контроля: экзамен

Тепломассообменное оборудование предприятий

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации по вопросам расчета, проектирования и использования тепломассообменного оборудования предприятий;

- основные типы и конструкции тепломассообменного оборудования предприятий и области их применения;

- основные физико-химические процессы, протекающие в элементах тепломассообменного оборудования, физические законы, которым они подчиняются и модели для их описания;

- основные теплоносители, применяемые в тепломассообменном оборудовании, их свойства и характеристики;

уметь:

- проводить подбор тепломассообменного оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с его функциональным назначением и требуемыми характеристиками.

- анализировать информацию о новых типах и конструкциях тепломассообменного оборудования, принципах их действия, методах их расчета и проектирования.

- проводить энерго- и ресурсосберегающие мероприятия в установках, в состав которых входит тепломассообменное оборудование.

владеть:

- терминологией в области тепломассообменного оборудования предприятий;

- навыками проведения тепловых, гидравлических и конструктивных расчетов теплообменного оборудования;

- навыками проектирования элементов тепломассообменного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с



техническим заданием.

Содержание разделов модуля:

Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий. Виды и методы расчета теплообменного оборудования. Рекуперативные теплообменные аппараты. Регенеративные теплообменные аппараты. Смесительные теплообменники. Выпарные установки. Сушильные установки. Перегонные и ректификационные установки. Вспомогательное оборудование теплоиспользующих установок. Подбор основного и вспомогательного оборудования.

Форма контроля: экзамен

Технологические энергоносители предприятий

Общая трудоёмкость модуля – 5 ЗЕТ (180 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- знать типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации, а также методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок;

- основные физические и химические понятия и законы, кинематику и динамику горения, методы построения статистических и физико-химических моделей энергоносителей в теплоэнергетике;

- методы математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакеты прикладных программ, используемых при моделировании теплоэнергетических процессов;

уметь:

- использовать математические методы теории надежности для анализа и синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности;

- проводить промышленный и научный эксперимент по методикам с привлечением соответствующего математического аппарата;

- проводить опытно-промышленный и научный эксперимент по заданным методикам и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата;

владеть:

- математическими методами теории надежности для анализа и синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности;

- навыками соблюдения экологической безопасности на производстве, участвовать в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и



ресурсосбережению на производстве;

- основными физическими и химическими понятиями и законами, методами построения статистических и физико-химических моделей энергоносителей.

Содержание разделов модуля:

Характеристика и показатели систем производства и распределения энергоносителей. Производственные системы. Системы производства и распределения сжатого воздуха. Графики расхода сжатого воздуха потребителями. Воздуходувные и компрессорные станции промпредприятий. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Низкотемпературные методы промышленного получения кислорода и азота. Низкотемпературная ректификация воздуха. Современные воздухоразделительные установки и станции, их классификация. Исторический очерк развития газоснабжения. Горючие газы, добыча и транспорт природного газа. Городские системы газоснабжения и их основные характеристики. Потребление газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Регуляторы давления и газорегуляторные пункты. Промышленные системы газоснабжения и их эксплуатация. Системы снабжения потребителей сжиженными углеводородными газами. Теоретические основы сжигания газа.

Форма контроля: экзамен

Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методы разработки обобщенных вариантов решения проблемы, анализа вариантов, прогнозирования последствий, отыскания компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта;

- порядок разработки проектов технических условий, этапы и методы проектирования теплоэнергоустановок и систем теплоснабжения;

- порядок разработки и состав эксплуатационной, монтажной, наладочной и ремонтной документации;

- методические, нормативные, руководящие и справочные материалы по проектированию объектов теплоэнергетики;

- методы составления и расчета тепловых схем теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения;

- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области теплоэнергетики.

уметь:

- формулировать цели проекта (программы) решения задач, выявлять приоритеты решения задач;



- использовать информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования, сетей и систем;
- выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования с использованием информационных технологий;
- разрабатывать программы и проводить приемо-сдаточные испытания оборудования, программы и методики проведения испытаний оборудования, тепловых сетей и систем.

владеть:

- решениями практических задач организации предпроектных исследований, выбора стратегии, этапов и методов проектирования объектов теплоэнергетики и систем теплоэнергоснабжения;
- осмысленным использованием нормативно-техническими источниками, справочниками, материалами передового опыта и информационными технологиями при проектировании теплоэнергоустановок и систем теплоэнергоснабжения;
- внедрением в организацию и проектирование современных технологий, включая оформление проектно-технической документации на основе компьютерных программ.

Содержание разделов модуля:

Назначение и классификация. Тепловые схемы теплогенерирующих установок. Выбор типа, мощности и числа котлов. Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной теплогенерирующей установки. Принципиальная тепловая схема отопительной теплогенерирующей установки с водогрейными котлами. Составление уравнений теплового баланса. Водное хозяйство. Докотловая обработка воды. Внутрикотловая обработка воды. Питание котлов водой. Топливное хозяйство. Шлакоудаление. Тягодутьевые устройства и аэродинамика газоздушного тракта. Тепловой контроль и автоматизация технологических процессов.

Форма контроля: экзамен**Надежность систем теплоэнергосбережения промышленных предприятий****Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

- важнейшие достижения и направления развития теплоэнергетики в науке, отраслях промышленности, в коммунально-бытовом секторе;
- проблемы преобразования теплоты в другие виды энергии и эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на всех стадиях (производство, транспортировка, потребление энергии);
- экологические проблемы получения тепловой энергии в установках, использующих органическое топливо;
- современное состояние энергетики и тенденциях в потреблении её конечной продукции (тепловой и электрической энергии);

уметь:



- проводить системный сравнительный анализ надежности характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения

- планировать и участвовать в проведении плановых испытаний и ремонтов технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работ, в том числе, при освоении нового оборудования и (или) технологических процессов.

владеть:

- основными методами оценки показателей надежности АСУ, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией

- методиками испытаний, наладки и ремонта технологического оборудования в соответствии с профилем работы.

Содержание разделов модуля:

Основные понятия и определения теории надежности. Надежность и испытания технических элементов. Надежность технических систем. Расчет надежности локальных технических систем. Ремонтопригодность технических элементов. Показатели надежности систем с восстановлением. Надежность программного обеспечения. Повышения надежности автоматических систем. Диагностика систем управления.

Форма контроля: экзамен

Тепловые и атомные станции в обеспечении жизнедеятельности

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- типы электрических станций и их назначении, типах основного оборудования,
- основные показатели ТЭС и АЭС, методы их расчета,
- методы распределения регенеративных отборов и характеристику принципиальных и развернутых тепловых схем,
- типы компоновок ТЭС и АЭС и требования к площадкам для электростанций,
- организацию эксплуатации электростанций;

уметь:

- рассчитывать принципиальных тепловых схем ТЭЦ,
- определять расходы тепла, пара из отборов турбин и на регенеративные и сетевые подогреватели,
- определять к.п.д. турбинных установок.

владеть:

- методикой расчета принципиальных тепловых схем,
- методикой выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС,
- методикой выбора площадок для ТЭС и АЭС;

**Содержание разделов модуля:**

Тепловой баланс помещений. Системы отопления. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ). Системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, внутренний водопровод зданий. Типы ТЭС и АЭС, общее устройство и требования. Классификация тепловых и атомных электростанций. Атомные электростанции. Регенеративный цикл. Показатели экономичности ТЭС и АЭС. Расчёт тепловых схем и основные параметры оборудования ТЭС и АЭС. Выбор оборудования и эксплуатации электростанций.

Форма контроля: экзамен

Экономика инженерных решений

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

ОК-3– способность использовать основы экономических знаний различных сферах деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- базовую экономическую терминологию;
- методы познания экономических процессов и явлений;
- возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности.

уметь:

- определить проблематичность конкретной ситуации с экономической точки зрения;
- применять конкретные методы познания;
- использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей.

владеть:

- навыками простейших экономических расчетов;
- методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации;
- различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Предмет экономической теории, ее методы и основные экономические проблемы общества; механизм рынка: субъекты и их взаимодействие; виды предприятий, основные формы и результаты их деятельности; типы рыночных структур; теория производства; рынки факторов производства: рынок труда, рынок капитала, рынок земельных ресурсов; роль государства в современной экономике; основные макроэкономические показатели; макроэкономическое равновесие: основные модели; цикличность развития экономики и ее последствия; кредитно-денежная система и монетарная политика; финансы; фискальная политика государства; экономический рост: понятие, виды, факторы, базовые модели; экономика переходного периода; международные аспекты современной экономики.

Форма контроля: экзамен



Экономика в теплоэнергетике

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

ОК-3– способность использовать основы экономических знаний различных сферах деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- базовую экономическую терминологию;
- методы познания экономических процессов и явлений;
- возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности.

уметь:

- определить проблематичность конкретной ситуации с экономической точки зрения;
- применять конкретные методы познания;
- использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей.

владеть:

- навыками простейших экономических расчетов;
- методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации;
- различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Предмет экономической теории, ее методы и основные экономические проблемы общества; механизм рынка: субъекты и их взаимодействие; виды предприятий, основные формы и результаты их деятельности; типы рыночных структур; теория производства; рынки факторов производства: рынок труда, рынок капитала, рынок земельных ресурсов; роль государства в современной экономике; основные макроэкономические показатели; макроэкономическое равновесие: основные модели; цикличность развития экономики и ее последствия; кредитно-денежная система и монетарная политика; финансы; фискальная политика государства; экономический рост: понятие, виды, факторы, базовые модели; экономика переходного периода; международные аспекты современной экономики.

Форма контроля: экзамен

Учебная практика

Общая трудоёмкость модуля – 14 ЗЕТ (504 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования



ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую обязанности и порядок взаимодействия персонала в области профессиональной деятельности;
- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок эксплуатации и ремонта теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;
- основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии;
- взаимосвязь всех составных элементов крупной генерирующей установки;
- особенности работы теплоэнергетических служб и предприятий в области теплоэнергетики;
- подразделения научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;
- принципы взаимодействия административного, оперативного и ремонтного персонала на теплогенерирующих и теплопотребляющих объектах;
- способы планирования процесса эксплуатации объектов теплоэнергетики, производства монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, тепловых сетей;
- методы, способы и средства осуществления технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства и использования тепловой энергии

уметь:

- реализовывать практические задания, связанные с проведением измерений в области профессиональной деятельности;
- обращаться с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции (соответствующими информационными и компьютерными технологиями, программными продуктами);
- анализировать полученные результаты;

владеть:

- информационными технологиями, в том числе, современными средствами компьютерной графики, в своей предметной области;
- принципами и формами представления обзоров. Отчетов и публикаций.

Содержание разделов модуля:

Ознакомительная практика в социологических организациях любых организационно-правовых форм. Получение навыков интерпретации первичной информации. Получение информации о структуре организации и направлениях деятельности социологического подразделения/службы. Знакомство с тематикой, используемыми методами и результатами исследовательской деятельности социологического подразделения/службы. Получение представления о профессиональных позициях социолога. Проведение интервьюирования/анкетирования по заданию руководителя практики.

Форма контроля: дифференцированный зачет

**Практика производственная**

(Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Общая трудоёмкость модуля – 24 ЗЕТ (864 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую обязанности и порядок взаимодействия персонала в области профессиональной деятельности;
- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок эксплуатации и ремонта теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;
- основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии;
- взаимосвязь всех составных элементов крупной генерирующей установки;
- особенности работы теплоэнергетических служб и предприятий в области теплоэнергетики;
- подразделения научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;
- принципы взаимодействия административного, оперативного и ремонтного персонала на теплогенерирующих и теплопотребляющих объектах;
- способы планирования процесса эксплуатации объектов теплоэнергетики, производства монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, тепловых сетей;
- методы, способы и средства осуществления технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства и использования тепловой энергии

уметь:

- реализовывать практические задания, связанные с проведением измерений в области профессиональной деятельности;
- обращаться с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции (соответствующими информационными и компьютерными технологиями, программными продуктами);
- анализировать полученные результаты;

владеть:

- информационными технологиями, в том числе, современными средствами компьютерной графики, в своей предметной области;
- принципами и формами представления обзоров. Отчетов и публикаций.

**Содержание разделов модуля:**

Ознакомительная практика в социологических организациях любых организационно-правовых форм. Получение навыков интерпретации первичной информации. Получение информации о структуре организации и направлениях деятельности социологического подразделения/службы. Знакомство с тематикой, используемыми методами и результатами исследовательской деятельности социологического подразделения/службы. Получение представления о профессиональных позициях социолога. Проведение интервьюирования/анкетирования по заданию руководителя практики.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Практика преддипломная

Общая трудоёмкость модуля – 9 ЗЕТ (324 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую обязанности и порядок взаимодействия персонала в области профессиональной деятельности;

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок эксплуатации и ремонта теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;

- основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии;

- взаимосвязь всех составных элементов крупной генерирующей установки;

- особенности работы теплоэнергетических служб и предприятий в области теплоэнергетики;

- подразделения научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;

- принципы взаимодействия административного, оперативного и ремонтного персонала на теплогенерирующих и теплопотребляющих объектах;

- способы планирования процесса эксплуатации объектов теплоэнергетики, производства монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, тепловых сетей;

- методы, способы и средства осуществления технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства и использования тепловой энергии

уметь:

- реализовывать практические задания, связанные с проведением измерений в



области профессиональной деятельности;

- обращаться с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции (соответствующими информационными и компьютерными технологиями, программными продуктами);

- анализировать полученные результаты;

владеть:

- информационными технологиями, в том числе, современными средствами компьютерной графики, в своей предметной области;

- принципами и формами представления обзоров. Отчетов и публикаций.

Содержание разделов модуля:

Ознакомительная практика в социологических организациях любых организационно-правовых форм. Получение навыков интерпретации первичной информации. Получение информации о структуре организации и направлениях деятельности социологического подразделения/службы. Знакомство с тематикой, используемыми методами и результатами исследовательской деятельности социологического подразделения/службы. Получение представления о профессиональных позициях социолога. Проведение интервьюирования/анкетирования по заданию руководителя практики.

Форма контроля: дифференцированный зачет