



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по
образовательной деятельности

Ю. В. Данейкин

« 2018 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

высшего образования

(Уровень МАГИСТРАТУРЫ)

Направление подготовки

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки:

Прикладной анализ данных



Содержание

1 Общие положения	3
2 Общая характеристика ОПМ.....	4
3 Характеристика профессиональной деятельности выпускника (магистра) ..	5
4 Требования к результатам освоения ОПМ	7
5 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.....	9
6 Система оценки качества освоения студентами ОПМ.....	13
7 Требования к условиям реализации ОПМ	14
8 Порядок обновления ОПМ	17
9 Перечень приложений к ОПМ.....	17



Принятые сокращения

БУП – базовый учебный план;
ВО – высшее образование;
ЗЕ - зачетные единицы;
КМВ – компетентностная модель выпускника;
НИР – научно-исследовательская работа;
НПР – научно-педагогические работники;
ОПМ - образовательная программа магистратуры;
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 магистратуры по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и профилю подготовки «Прикладной анализ данных» (далее – ОПМ) представляет собой совокупность требований, обязательных при её реализации.

Основными пользователями ОПМ 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 ОПМ:

- ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденный Приказом Минобрнауки России от 28.08.2015 N 911;
 - Положение НовГУ «Об образовательных программах высшего образования – программах бакалавриата, программах специалитета, программах магистратуры»;
 - профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 645н.
- Учены рекомендации прочих документов, приведенных в Приложении 1.



2 Общая характеристика ОПМ

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

В области обучения целью ОПМ 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 следующих областях:

- научных, научно-исследовательских организациях, связанных с решением научных и технических задач;
- научно-исследовательских и вычислительных центрах;
- научно-производственных организациях;
- образовательных организациях высшего образования и профессиональных образовательных организациях; органах государственной власти; организациях различных форм собственности, индустрии и бизнеса, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в сфере прикладной математики и информатики.

В области воспитания целью ОПМ 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 и очно-заочная.

2.3 Срок освоения ОПМ для очной формы обучения 2 года. При реализации других форм срок обучения устанавливается Ученым советом НовГУ.

2.4 Трудоемкость ОПМ – 120 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 ОПМ. Трудоемкость ОПМ 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 магистратуры должен иметь документ государственного образца о высшем образовании: диплом бакалавра или специалиста.

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



3 Характеристика профессиональной деятельности выпускника (магистра)

3.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПМ, включает

- научные, научно-исследовательские организации, связанные с решением научных и технических задач, научно-исследовательские и вычислительные центры;
- научно-производственные организации;
- образовательные организации высшего образования и профессиональные образовательные организации, органы государственной власти, организации различных форм собственности, индустрии и бизнеса, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в сфере прикладной математики и информатики.

3.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПМ, являются математическое моделирование, математическая физика, обратные и некорректно поставленные задачи, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика, исследование операций и системный анализ, оптимизация и оптимальное управление, математическая кибернетика, дискретная математика, нелинейная динамика, информатика и управление, математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения), математические и компьютерные методы обработки изображений, математическое и информационное обеспечение экономической деятельности, математические методы и программное обеспечение защиты информации, математическое и программное обеспечение компьютерных сетей, информационные системы и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа, математические модели и методы в проектировании сверхбольших интегральных схем, высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования, вычислительные нанотехнологии, интеллектуальные системы, биоинформатика, программная инженерия, системное программирование, средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения и мобильного обучения, прикладные интернет-технологии, автоматизация научных исследований, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения, системное и прикладное программное обеспечение, базы данных, системы управления предприятием, сетевые технологии.

3.3 Вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники, освоившие ОПМ:

проектная и производственно-технологическая.



3.4 ОПМ разработана с использованием структуры прикладной магистратуры.

3.5 Выпускник, освоивший ОПМ, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи, установленные ФГОС ВО ОПМ:

- применение математических методов исследования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ;
- применение наукоемких математических и информационных технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;
- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;
- проектирование элементов сверхбольших интегральных схем, моделирование оптических или квантовых элементов и разработка математического обеспечения для компьютеров нового поколения;
- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;
- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- исследование и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- исследование и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;
- развитие и использование математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;

установленные профессиональным стандартом «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 645н:

- руководство разработкой программного кода;
- руководство проверкой работоспособности программного обеспечения;
- руководство проектированием программного обеспечения.



4 Требования к результатам освоения ОПП

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

4.1.1 Общекультурными (ОК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

4.1.2 Общепрофессиональными (ОПК):

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3);
- способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);
- способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5).

4.1.3 Профессиональными (ПК):

проектная и производственно-технологическая деятельность:

- способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);
- способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).



4.2 Уровни сформированности компетенций ОПМ:

- **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 ОПМ) относительно целей и ожидаемых результатов освоения ОПМ.

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 магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», профилю подготовки «Прикладной анализ данных»

Наименование групп компетенций	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый	Базовый	Повышенный
Общекультурные		ОК-1, ОК-2	ОК-3
Общепрофессиональные		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	
Профессиональные			ПК-3, ПК-4



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

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

5 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

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

5.2 Структура ОПМ включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации ОПМ, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки.

ОПМ состоит из следующих блоков (табл. 5.1):

- Блок 1 «Модули», который включает модули, относящиеся к базовой части ОПМ и модули, относящиеся к её вариативной части;
- Блок 2 «Практики» (в том числе научно-исследовательская работа), который в полном объеме относится к вариативной части ОПМ;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части ОПМ, включает подготовку к защите выпускной квалификационной работы, процедуру защиты и завершается присвоением выпускнику квалификации «Магистр».



Таблица 5.1 Структура образовательной программы прикладной магистратуры

Структура ОПМ		Объем ОПМ, ЗЕ
Блок 1	Дисциплины (модули)	60
	Базовая часть	24
	Вариативная часть	36
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	54
	Вариативная часть	54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Базовая часть	6
Объем программы магистратуры		120

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;

- трудоемкость учебного года – 60 зачетных единиц, семестра – как правило, 30 зачетных единиц;

- периоды экзаменационных сессий учитываются как время самостоятельной работы студентов;

- практики и НИР студентов, 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 ОПМ (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. ОПМ 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 ОПМ (табл.5.1) с соблюдением требований, установленных Ученым советом НовГУ:

- БУП формируется по **модульному принципу** с оценкой трудоемкости модуля в зачетных единицах (ЗЕ);

- **модуль ОПМ** – 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.

- 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): трудоемкость контактной работы - 9 академических часов, 27 а.ч. – СРС;

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

- БУП максимально унифицирован для всех направлений подготовки, реализуемых в Институте электронных и информационных систем.

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, НИР, 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 ОПМ. Формируемые каждым модулем компетенции приведены в Приложении 4. Рабочие программы модулей приведены в



Приложении 5. Рабочая программа каждого модуля содержит 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.

5.6 Практики студентов, в том числе научно-исследовательская работа (НИР), включенные в ОПМ, ориентированы на научно-исследовательскую деятельность и учитывают требования профессиональных стандартов:

- практика производственная:
 - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, трудоемкость практики – 12 зачетных единиц, способ проведения – стационарная;
 - научно-исследовательская работа – 24 зачетные единицы;
 - научно-педагогическая практика, трудоемкость практики – 9 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 и НИР должны 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, в том числе подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Трудоемкость ГИА – 6 зачетных единиц, процедура проведения ГИА – в соответствии с Положением «О государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» и «Порядком проведения государственной итоговой аттестации и оценки качества подготовки выпускников по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»».

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



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

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

6 Система оценки качества освоения студентами ОПМ

6.1 Оценка качества освоения обучающимися ОПМ включает: текущий контроль успеваемости; промежуточную аттестацию; государственную итоговую аттестацию выпускников, завершивших освоение ОПМ.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПМ 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 ОПМ.

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 ОПМ, 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 ОПМ, является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме и регламентируется Положением НовГУ «О государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Государственная итоговая аттестация включает защиту магистерской выпускной квалификационной работы. Порядок проведения аттестации и оценки качества подготовки выпускника по ОПМ, требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ содержатся в «Порядке проведения государственной итоговой аттестации и оценки качества подготовки выпускников по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»».

6.4 Система менеджмента качества (СМК) создана в НовГУ и сертифицирована. Организационно-методической основой модели СМК НовГУ служат требования национальных стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «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 ОПМ должны быть сопряжены с указанными документированными процедурами.

7 Требования к условиям реализации ОПМ

7.1 Общеуниверситетские требования к реализации ОПМ. 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 ОПМ с учетом требований нормативных Минобрнауки Российской Федерации.

7.2 Требования к организации образовательной деятельности.

Организацию образовательной деятельности по ОПМ 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 ОПМ:

- ведет контроль результатов и анализ текущей и промежуточной успеваемости;
- осуществляет подбор баз практик и НИР и определяет порядок проведения практик и НИР 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 ОПМ в сетевой форме и организует разработку требуемой учебной и методической документации.

7.3 Требования кадровым условиям реализации ОПМ.

Реализация ОПМ 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 магистратуры, 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 магистратуры, должна составлять не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с профилем реализуемой программы магистратуры, в общем числе НПР, участвующих в реализации данной программы, должна составлять не менее 10 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 ОПМ. 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 магистратуры, 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.

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 ОПМ. Финансовое обеспечение реализации ОПМ должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской



Федерации нормативных затрат на направление подготовки магистров 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

8 Порядок обновления ОПМ

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

Все изменения в ОПМ фиксируются в документе «Перечень изменений в ОПМ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

9 Перечень приложений к ОПМ

Приложение 1 – Используемые нормативные документы;

Приложение 2 – Паспорта компетенций, формируемых при освоении ОПМ;

Приложение 3 – Базовый учебный план ОПМ;

Приложение 4 – Формируемые модулями БУП компетенции;

Приложение 4.1 – Этапы формирования компетенций;

Приложение 5 – Рабочие программы модулей БУП

Приложение 6 – Перечень специализированных аудиторий, кабинетов лабораторий и оборудования, необходимых для реализации ОПМ;

Приложение 7 – Лист согласования;

Приложение 8 – Аннотации рабочих программ модулей.

**Лист внесения изменений к образовательной программе магистратуры**

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменения	Дата внесения изменения	Ф.И.О. лица, внесшего изменение	Подпись



Приложение 1
к образовательной программе магистратуры
**Нормативные документы, использованные при
разработке ОПМ**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301;
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистров 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 N 911;
4. Примерная образовательная программа высшего образования (ПрОП) по направлению подготовки 010400 – Прикладная математика и информатика Учебно-методического объединения по классическому университетскому образованию, утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337 (носит рекомендательный характер);
5. Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 645н.
6. Устав ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»;
7. Положение НовГУ «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования»;
8. Положение НовГУ «Об образовательных программах высшего образования – программах магистратуры, 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» («*Tuning Education Programmes in Russian HELs*», далее – *TUNING-Russia*), который является составной частью международного проекта «Настройка образовательных структур» («*Tuning Educational Structures*», далее – *TUNING*).

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

Приложение 2
к образовательной программе магистратуры

Паспорт компетенции ОК1
способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа;	Общие, но не структурированные знания норм культуры мышления, основ логики, норм критического подхода, основ методологии научного знания, форм анализа	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания норм культуры мышления, основ логики, норм критического подхода, основ методологии научного знания, форм анализа	Сформированные систематические знания норм культуры мышления, основ логики, норм критического подхода, основ методологии научного знания, форм анализа
	УМЕТЬ адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы;	В основном успешно, но с систематическими недочетами воспринимается информация, не всегда логически верно, аргументировано и ясно строится устная и письменная речь, с недочетами оцениваются свои достоинства и недостатки, анализируются социально значимые проблемы	В целом успешно, но с отдельными недочетами воспринимается информация, логически верно, аргументировано и ясно строится устная и письменная речь, критически оцениваются свои достоинства и недостатки, анализируются социально значимые проблемы	Сформированное умение адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы;
	ВЛАДЕТЬ навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты	В целом успешное, но не систематическое применение навыков постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически	Успешное и систематическое применение навыков постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

	мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения социально и личностно значимых философских проблем.	мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения социально и личностно значимых философских проблем	оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения социально и личностно значимых философских проблем	мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения социально и личностно значимых философских проблем
Базовый уровень	ЗНАТЬ основные методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез), что позволяет принимать профессиональные и управленческие решения в стандартных ситуациях.	Общие, но не структурированные знания основных методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов к абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Сформированные систематические знания основных методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач
	УМЕТЬ с использованием основных методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения типовых исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов при различных критериях оптимальности	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения типовых исследовательских задач и оценка эффективности реализации этих вариантов при различных критериях оптимальности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения типовых исследовательских задач и оценка эффективности реализации этих вариантов при различных критериях оптимальности	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения типовых исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов при различных критериях оптимальности



	ВЛАДЕТЬ целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении типовых проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения	В целом успешное, но не систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении типовых проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении типовых проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения	Успешное и систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении типовых проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения
Повышенный уровень	ЗНАТЬ практические методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности (синтез), что позволяет принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности	Общие, но не структурированные знания практических методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания практических методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Сформированные систематические знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза, что позволяет принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности
	УМЕТЬ с использованием практических методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских нетиповых задач и оценивать	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка эффективности реализации этих вариантов при	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка эффективности реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов при

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

	эффективность реализации этих вариантов при различных критериях оптимальности	различных критериях оптимальности	при различных критериях оптимальности	различных критериях оптимальности
	ВЛАДЕТЬ целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении практических нетиповых проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения	В целом успешное, но не систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, отстаивания своей точки зрения	Успешное и систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения

Паспорт компетенции ОК2

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ основные представления о социальной и этической ответственности за принятые решения, последовательность действий в стандартных ситуациях	Общие, но не структурированные знания об основных представлениях о социальной и этической ответственности за принятые решения, последовательности действий в стандартных ситуациях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания структурированные знания об основных представлениях о социальной и этической ответственности за принятые решения, последовательности действий в стандартных ситуациях	Сформированные систематические знания структурированные знания об основных представлениях о социальной и этической ответственности за принятые решения, последовательности действий в стандартных ситуациях
	УМЕТЬ выделять и систематизировать основные представления о социальной и этической ответственности за принятые решения; критически оценивать принятые решения; избегать автоматического применения стандартных форм и приемов при решении нестандартных задач	В целом успешно выделяются и систематизируются основные представления о социальной и этической ответственности за принятые решения; критически оцениваются принятые решения; не всегда удается избежать автоматического применения стандартных форм и приемов при решении нестандартных задач	В целом успешные, но с некоторыми огрехами выделяются и систематизируются основные представления о социальной и этической ответственности за принятые решения; критически оцениваются принятые решения; не всегда удается избежать автоматического применения стандартных форм и приемов при решении нестандартных задач	Сформированное умение выделять и систематизировать основные представления о социальной и этической ответственности за принятые решения; критически оценивать принятые решения; избегать автоматического применения стандартных форм и приемов при решении нестандартных задач
	ВЛАДЕТЬ навыками анализа значимости социальной и этической ответственности за принятые	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа значимости социальной и этической	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа значимости	Успешное и систематическое применение навыков анализа значимости социальной и этической ответственности за

	решения, подходами к оценке действий в нестандартных ситуациях	ответственности за принятые решения, подходами к оценке действий в нестандартных ситуациях	социальной и этической ответственности за принятые решения, подходами к оценке действий в нестандартных ситуациях	принятые решения, подходами к оценке действий в нестандартных ситуациях
Базовый уровень	ЗНАТЬ определение понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различие форм и последовательности действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях	Общие, но не структурированные знания понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различия форм и последовательности действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различия форм и последовательности действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях	Сформированные систематические знания понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различия форм и последовательности действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях
	УМЕТЬ анализировать варианты действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях, определять меру социальной и этической ответственности за принятые решения	В целом успешно, но не систематически осуществляемый анализ вариантов действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях, определение меры социальной и этической ответственности за принятые решения	В целом успешный, но содержащие отдельные пробелы анализ вариантов действий в некоторых нестандартных ситуациях, определение меры социальной и этической ответственности за принятые решения	Сформированное умение анализировать варианты действий в некоторых нестандартных ситуациях, определять меры социальной и этической ответственности за принятые решения
	ВЛАДЕТЬ целостной системой навыков действий в некоторых нестандартных ситуациях, прогнозировать результаты социальной и этической ответственности за принятые решения	В целом успешное, но не систематическое применение навыков действий в некоторых нестандартных ситуациях, прогнозирования результатов социальной и этической ответственности за принятые решения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков действий в нестандартных ситуациях, прогнозирования результатов социальной и этической ответственности за принятые решения	Успешное и систематическое применение целостной системы навыков действий в некоторых нестандартных ситуациях, прогнозирования результатов социальной и этической ответственности за принятые решения

Повышенный уровень	ЗНАТЬ: систематическое знание понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различие форм и последовательности действий в стандартных и нестандартных ситуациях	Общие, но не структурированные знания понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различия форм и последовательности действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различия форм и последовательности действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях	Сформированные систематические знания понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различия форм и последовательности действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях
	УМЕТЬ анализировать альтернативные варианты действий в нестандартных ситуациях, определять меру социальной и этической ответственности за принятые решения	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов действий в нестандартных ситуациях, определение меры социальной и этической ответственности за принятые решения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов действий в нестандартных ситуациях, определение меры социальной и этической ответственности за принятые решения	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты действий в нестандартных ситуациях, определять меры социальной и этической ответственности за принятые решения
	ВЛАДЕТЬ целостной системой навыков действий в нестандартных ситуациях, прогнозировать результаты социальной и этической ответственности за принятые решения	В целом успешное, но не систематическое применение навыков действий в нестандартных ситуациях, прогнозирования результатов социальной и этической ответственности за принятые решения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков действий в нестандартных ситуациях, прогнозирования результатов социальной и этической ответственности за принятые решения	Успешное и систематическое применение целостной системы навыков действий в нестандартных ситуациях, прогнозирования результатов социальной и этической ответственности за принятые решения

Паспорт компетенции ОК3

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала	Общие, но не структурированные знания о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала	Сформированные систематические знания о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала
	УМЕТЬ выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности	В целом успешно, но не систематически может выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности	В целом успешно может выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности	Сформированное умение выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности
	ВЛАДЕТЬ основными приёмами планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала	В целом успешное, но не систематическое применение приёмов планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение приёмов планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала	Успешное и систематическое применение приёмов планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала

Базовый уровень	ЗНАТЬ содержание процесса формирования основных целей профессионального и личностного развития, некоторые способы его реализации при решении профессиональных задач, подходы и существенные ограничения при использовании творческого потенциала	Демонстрирует частичные знания содержания процесса формирования основных целей профессионального и личностного развития, некоторые способы его реализации при решении профессиональных задач, подходы и существенные ограничения при использовании творческого потенциала.	Демонстрирует знания сущности процесса формирования основных целей профессионального и личностного развития, некоторые способы его реализации при решении профессиональных задач, подходы и существенные ограничения при использовании творческого потенциала	Раскрывает полное содержание процесса формирования основных целей профессионального и личностного развития, некоторые способы его реализации при решении профессиональных задач, подходы и существенные ограничения при использовании творческого потенциала
	УМЕТЬ формулировать основные цели личностного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала.	При формулировке основных целей личностного и профессионального развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности	Формулирует основные цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, но не полностью учитывает особенности и возможности использования творческого потенциала	Готов и умеет формулировать основные цели личностного и профессионального развития и условия их самореализации, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей использования творческого потенциала
	ВЛАДЕТЬ основными приемами и технологиями формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала.	Владеет отдельными приемами и технологиями формирования целей саморазвития и их самореализации, но имеет затруднения при критической оценке результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала	Владеет основными приемами и технологиями формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценкой результатов профессиональной деятельности, но не эффективно использует творческий потенциал.	Демонстрирует владение системой основных приемов и технологий формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала.

Повышенный уровень	ЗНАТЬ содержание процесса формирования целей профессионального и личностного развития, практические способы его реализации при решении профессиональных задач, подходы и ограничения при использовании творческого потенциала	Демонстрирует частичные знания содержания процесса формирования целей профессионального и личностного развития, указывает практические способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.	Демонстрирует знания сущности процесса формирования целей профессионального и личностного развития, практические способы его реализации, но не выделяет критерии выбора подходов к использованию творческого потенциала	Раскрывает полное содержание процесса формирования целей профессионального и личностного развития, практических способов его реализации, аргументированно обосновывает критерии выбора способов подходов к использованию творческого потенциала
	УМЕТЬ формулировать цели и задачи личностного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала.	При формулировке целей личностного и профессионального развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности	Формулирует цели и задачи личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, но не полностью учитывает особенности и возможности использования творческого потенциала	Готов и умеет формулировать цели и задачи личностного и профессионального развития и условия их самореализации, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей использования творческого потенциала
	ВЛАДЕТЬ практическими приемами и технологиями формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала.	Владеет отдельными практическими приемами и технологиями формирования целей саморазвития и их самореализации, но имеет затруднения при критической оценке результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала	Владеет практическими приемами и технологиями формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценкой результатов профессиональной деятельности, но не эффективно использует творческий потенциал.	Демонстрирует владение системой приемов и технологий формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала.

**Паспорт компетенции ОПК1**

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правила речевого этикета для общекультурного и профессионального общения; основы публичной речи; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; основные принципы построения сообщения и научного доклада в профессиональной области.	Имеет общее представление об основных особенностях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах речевого этикета для общекультурного и профессионального общения; основах публичной речи; основных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; основных принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области.	Имеет достаточное представление об основных особенностях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах речевого этикета для общекультурного и профессионального общения; основах публичной речи; основных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; основных принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области.	Имеет полное представление об основных особенностях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах речевого этикета для общекультурного и профессионального общения; основах публичной речи; основных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; основных принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области.
	УМЕТЬ осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимать устную речь на бытовые и профессиональные темы; осуществлять обмен информацией при устных и	Испытывает трудности при поиске новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимании устной речи на бытовые и профессиональные темы; обмене информацией при устных и письменных контактах в ситуациях	Не всегда корректно осуществляет поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимает устную речь на бытовые и профессиональные темы; осуществляет обмен информацией при устных и	Способен правильно осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимать устную речь на бытовые и профессиональные темы; осуществлять обмен информацией при устных и

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

Базовый уровень	письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводить презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности.	повседневного и делового общения; составлении тезисов и аннотаций к докладам по изучаемой проблематике; проведении презентаций и выступлений на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности.	письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составляет тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводит презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности.	письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводить презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности.
	ВЛАДЕТЬ навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point); способностью к активной социальной мобильности.	В неполной мере владеет навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point); способностью к активной социальной мобильности.	Недостаточно уверенно использует навыки профессиональной речи в устной и письменной формах; способность самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; владеет программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point); способностью к активной социальной мобильности.	Полностью владеет навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point); способностью к активной социальной мобильности.
	ЗНАТЬ особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правила речевого этикета для общекультурного и	Имеет общее представление об особенностях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах речевого этикета для общекультурного и	Имеет достаточное представление об особенностях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах речевого этикета для	Имеет полное представление об особенностях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах речевого этикета для общекультурного и



профессионального общения; основы публичной речи; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; основные принципы построения сообщения и научного доклада в профессиональной области; основные методы самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в сфере профессиональной деятельности, а также лексико-грамматические средства, обеспечивающие понимание письменных текстов и деловой переписки.	профессионального общения; основах публичной речи; основных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; основных принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области; основных методах самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в сфере профессиональной деятельности, а также о лексико-грамматических средствах, обеспечивающих понимание письменных текстов и деловой переписки.	общекультурного и профессионального общения; основах публичной речи; основных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; основных принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области; основных методах самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в сфере профессиональной деятельности, а также о лексико-грамматических средствах, обеспечивающих понимание письменных текстов и деловой переписки.	профессионального общения; основах публичной речи; основных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; основных принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области; основных методах самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в сфере профессиональной деятельности, а также о лексико-грамматических средствах, обеспечивающих понимание письменных текстов и деловой переписки.
УМЕТЬ осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; грамотно строить устную и письменную речь, позволяя общаться на бытовые и профессиональные темы на русском и иностранном языках; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в	Испытывает трудности при поиске новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; грамотном построении устной и письменной речи, позволяющей общаться на бытовые и профессиональные темы на русском и иностранном языках; обмене информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового	Не всегда корректно осуществляет поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; строит устную и письменную речь, позволяющую общаться на бытовые и профессиональные темы на русском и иностранном языках; осуществляет обмен информацией при устных и письменных контактах в	Способен правильно осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; грамотно строить устную и письменную речь, позволяя общаться на бытовые и профессиональные темы на русском и иностранном языках; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в



ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводить презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности; читать и понимать тексты на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.	общения; составлении тезисов и аннотаций к докладам по изучаемой проблематике; проведении презентаций и выступлений на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности; чтении и понимании текстов на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.	ситуациях повседневного и делового общения; составляет тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводит презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности; читает и понимает тексты на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.	ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводить презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности; читать и понимать тексты на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.
ВЛАДЕТЬ навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point, OpenOffice.org Impress и др.); способностью к активной социальной мобильности; основными приёмами расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в сфере	В неполной мере владеет навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point, OpenOffice.org Impress и др.); способностью к активной социальной мобильности; основными приёмами расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в сфере	Недостаточно уверенно использует навыки профессиональной речи в устной и письменной формах; способность самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; владеет программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point, OpenOffice.org Impress и др.); способностью к активной социальной мобильности; основные приёмы расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в сфере	Полностью владеет навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point, OpenOffice.org Impress и др.); способностью к активной социальной мобильности; основными приёмами расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в сфере



	профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.
Повышенный уровень	ЗНАТЬ особенности и тонкости фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правила и нормы речевого этикета для общекультурного и профессионального общения; основы публичной речи; разнообразные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; принципы построения сообщения и научного доклада в профессиональной области; различные методы самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в сфере профессиональной деятельности, а также лексико-грамматические средства, обеспечивающие понимание письменных текстов и деловой переписки.	Имеет общее представление об особенностях и тонкостях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах и нормах речевого этикета для общекультурного и профессионального общения; основах публичной речи; разнообразных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области; различных методах самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в сфере профессиональной деятельности, а также о лексико-грамматических средствах, обеспечивающих понимание письменных текстов и деловой переписки.	Имеет достаточное представление об особенностях и тонкостях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах и нормах речевого этикета для общекультурного и профессионального общения; основах публичной речи; разнообразных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области; различных методах самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в сфере профессиональной деятельности, а также о лексико-грамматических средствах, обеспечивающих понимание письменных текстов и деловой переписки.	Имеет полное представление об особенностях и тонкостях фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; правилах и нормах речевого этикета для общекультурного и профессионального общения; основах публичной речи; разнообразных приемах аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; принципах построения сообщения и научного доклада в профессиональной области; различных методах самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в сфере профессиональной деятельности, а также о лексико-грамматических средствах, обеспечивающих понимание письменных текстов и деловой переписки.
	УМЕТЬ осуществлять систематический поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и	Испытывает трудности при систематическом поиске новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой;	Не всегда корректно и уверенно осуществляет систематический поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и	Способен правильно осуществлять систематический поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и



	специальной литературой; грамотно и уверенно строить устную и письменную речь, позволяя общаться на бытовые и профессиональные темы на русском и иностранном языках; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводить презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности; легко понимать тексты на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.	грамотном и уверенном построении устной и письменной речи, позволяющей общаться на бытовые и профессиональные темы на русском и иностранном языках; обмене информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлении тезисов и аннотаций к докладам по изучаемой проблематике; проведении презентаций и выступлений на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности; понимании текстов на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.	специальной литературой; строит устную и письменную речь, позволяющую общаться на бытовые и профессиональные темы на русском и иностранном языках; осуществляет обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составляет тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводит презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности; понимает тексты на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.	специальной литературой; грамотно и уверенно строить устную и письменную речь, позволяя общаться на бытовые и профессиональные темы на русском и иностранном языках; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; проводить презентации и выступления на научном семинаре в сфере профессиональной деятельности; легко понимать тексты на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.
	ВЛАДЕТЬ навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций	В неполной мере владеет навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций	Недостаточно уверенно использует навыки профессиональной речи в устной и письменной формах; способность самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере;	Полностью владеет навыками профессиональной речи в устной и письменной формах; способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, связанных со сферой деятельности, и применять их на практике в научной сфере; программными средствами подготовки презентаций

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

	(Microsoft Office Power Point, LibreOffice Impress, OpenOffice.org Impress и др.); способностью к активной социальной мобильности; разнообразными приёмами расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в сфере профессиональной деятельности.	(Microsoft Office Power Point, LibreOffice Impress, OpenOffice.org Impress и др.); способностью к активной социальной мобильности; разнообразными приёмами расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в сфере профессиональной деятельности.	владеет программными средствами подготовки презентаций (Microsoft Office Power Point, LibreOffice Impress, OpenOffice.org Impress и др.); способностью к активной социальной мобильности; разнообразные приёмы расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в сфере профессиональной деятельности.	(Microsoft Office Power Point, LibreOffice Impress, OpenOffice.org Impress и др.); способностью к активной социальной мобильности; разнообразными приёмами расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в сфере профессиональной деятельности.
--	--	--	--	--

**Паспорт компетенции ОПК2**

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАНИЕ - имеет представление о значении коллективной работы в профессиональной сфере - имеет представление о закономерностях общения, социально-психологических феноменах группы и коллектива, - имеет представление о методах, приемах активизации, этических нормах работы в коллективе; - понимание важности сохранения многообразия культур	Проявляет незначительную заинтересованность в решении профессиональной задачи Испытывает трудности при демонстрации начальных знаний закономерностей общения, социально-психологических феноменов группы и коллектива, конфликтах в коллективе Испытывает трудности при демонстрации представлений о коллективной работе, о роли культурных норм и ценностей в развитии общества	Проявляет заинтересованность в решении профессиональной задачи Допускает неточности при демонстрации начальных знаний закономерностей межличностного общения и общения в группе и коллективе, в том числе в отношении конфликтных ситуаций Допускает неточности в демонстрации представлений о коллективной работе, о роли культурных норм и ценностей в развитии общества, может объяснить важность сохранения многообразия культур	Демонстрирует доброжелательное отношение к коллегам в процессе решения профессиональной задачи Демонстрирует достаточно целостное представление о закономерностях общения, социально-психологических феноменах группы и коллектива, конфликтах в коллективе Демонстрирует представление о коллективной работе, дает взвешенное объяснение роли культурных норм и ценностей в развитии общества, понимает и аргументированно объясняет необходимость сохранения многообразия культур
	УМЕНИЕ - Взаимодействовать с другими в процессе решения задачи; - проявлять толерантность в общении	Испытывает затруднения в процессе взаимодействия, не проявляет инициативы Демонстрирует незначительную терпимость к мнениям других, не всегда уважительно выслушивает мнение	Активно участвует в коллективной деятельности, но не всегда проявляет самостоятельность Демонстрирует терпимость к мнениям других, но недостаточны умения слушать и слышать, учитывать различные мнения в решении ситуации	Способен взаимодействовать с другими, находить свое место в общей работе, принимать решения и брать за них ответственность Демонстрирует терпимость к мнениям других, умение слушать и слышать, учитывать различные мнения в решении ситуации
	ВЛАДЕНИЕ	Может продемонстрировать основные способы уважительного	Демонстрирует умение использовать основные способы	Иллюстрирует навыки владения принципами гуманизма и

	• принципами межкультурного диалога, • владение принципами гуманизма и гражданственности, проявление толерантности по отношению к культурным и социальным различиям	отношения к культурным и социальным различиям, знает принципы гуманизма и гражданственности Может проявлять бережное и уважительное отношение к культурным традициям, ценностям, нормам, историческому наследию	толерантного и гуманного отношения к культурным и социальным различиям Способен проявлять в различных ситуациях бережное и уважительное отношение к культурным традициям, ценностям, нормам, историческому наследию	гражданственности, демонстрирует глубокое убеждение и навыки толерантного отношения к культурным и социальным различиям, демонстрирует устойчивую мотивацию их применения Обнаруживает высокий уровень понимания и проявления в различных ситуациях бережного и уважительного отношения к культурным традициям, ценностям, нормам, историческому наследию
Базовый уровень	ЗНАНИЕ • понимает значение коллективной работы в профессиональной сфере • закономерности общения, социально-психологических феноменов группы и коллектива, • знание методов, приемов активизации, этических норм работы в коллективе; • объяснение роли культурных норм и ценностей в развитии общества, • понимание важности сохранения многообразия культур	Проявляет незначительную заинтересованность в решении профессиональной задачи Испытывает трудности при демонстрации знаний закономерностей общения, социально-психологических феноменов группы и коллектива, конфликтах в коллективе Испытывает трудности при демонстрации знаний о коллективной работе Знает научные положения, объясняющие роль культурных норм и ценностей в развитии общества	Проявляет заинтересованность в решении профессиональной задачи Допускает неточности при демонстрации знаний закономерностей межличностного общения и общения в группе и коллективе, в том числе в отношении конфликтных ситуаций Допускает неточности в демонстрации знаний о коллективной работе Демонстрирует знание объяснения роли культурных норм и ценностей в развитии общества, может объяснить важности сохранения многообразия культур	Демонстрирует доброжелательное отношение к коллегам в процессе решения профессиональной задачи Демонстрирует целостное представление о закономерностях общения, социально-психологических феноменах группы и коллектива, конфликтах в коллективе Демонстрирует целостное представление о коллективной работе Обнаруживает глубокое знание и дает взвешенное объяснение роли культурных норм и ценностей в развитии общества, понимает и аргументированно объясняет необходимость

				сохранения многообразия культур
	УМЕНИЕ - Взаимодействовать с другими в процессе решения профессиональных задач - выбирать методы и приемы активизации коллективной работы с учетом ситуации - участвовать в коллективной работе (планирование, организация, координация, мотивация, контроль - проявлять толерантность в общении	Испытывает затруднения в процессе взаимодействия, не проявляет инициативы Не всегда адекватно выбирает методы и приемы активизации коллективной работы Участвует в отдельных этапах коллективной работы Демонстрирует незначительную терпимость к мнениям других, не всегда уважительно выслушивает мнение	Активно участвует в коллективной деятельности, но не всегда проявляет самостоятельность Применяет методы и приемы активизации коллективной работы, однако, выбор не всегда обоснован Способен участвовать во всех этапах коллективной работы, не проявляя достаточной активности и самостоятельности Демонстрирует терпимость к мнениям других, но недостаточны умения слушать и слышать, учитывать различные мнения в решении ситуации	Способен взаимодействовать с другими, находить свое место в общей работе, принимать решения и брать за них ответственность Способен обосновать применение методов и приемов активизации работы с учетом ситуации Способен активно включаться в коллективную работу на ее различных этапах Демонстрирует терпимость к мнениям других, умение слушать и слышать, учитывать различные мнение в решении ситуации
	ВЛАДЕНИЕ принципами межкультурного диалога, Владение принципами гуманизма и гражданственности, проявление толерантность по отношению к культурным и социальным различиям Способность координации действий членов малой группы при решении профессиональной задачи.	Может продемонстрировать основные способы уважительного отношения к культурным и социальным различиям, знает принципы гуманизма и гражданственности Может проявлять бережное и уважительное отношение к культурным традициям, ценностям, нормам, историческому наследию Демонстрирует слабую способность к координации действий малой группы при решении профессиональной задачи.	Демонстрирует умение использовать основные способы толерантного и гуманного отношения к культурным и социальным различиям Способен проявлять в различных ситуациях бережное и уважительное отношение к культурным традициям, ценностям, нормам, историческому наследию Может определять стратегию поведения малой группы при решении профессиональной задачи.	Иллюстрирует навыки владения принципами гуманизма и гражданственности, демонстрирует глубокое убеждение и навыки толерантного отношения к культурным и социальным различиям, демонстрирует устойчивую мотивацию их применения Обнаруживает высокий уровень понимания и проявления в различных ситуациях бережного и уважительного отношения к культурным традициям, ценностям, нормам, историческому наследию

				Способен определять роли каждого участника малой группы при решении профессиональной задачи.
Повышенный уровень	ЗНАНИЕ • понимает важность и значение коллективной работы для решения нестандартных задач в профессиональной сфере • закономерности общения, социально-психологических феноменов группы и коллектива, • знание практических методов, приемов активизации, этических норм работы в коллективе; • научное объяснение роли культурных норм и ценностей в развитии общества, • понимание важности сохранения многообразия культур	Проявляет незначительную заинтересованность в решении профессиональной задачи Испытывает трудности при демонстрации знаний закономерностей общения, социально-психологических феноменов группы и коллектива, конфликтах в коллективе Испытывает трудности при демонстрации знаний о коллективной работе и практических методов, приемов активизации, этических норм работы в коллективе. Знает научные положения, объясняющие роль культурных норм и ценностей в развитии общества	Проявляет заинтересованность в решении профессиональной задачи Допускает неточности при демонстрации знаний закономерностей межличностного общения и общения в группе и коллективе, в том числе в отношении конфликтных ситуаций Допускает неточности в демонстрации знаний о коллективной работе Демонстрирует знание научного объяснения роли культурных норм и ценностей в развитии общества, может объяснить важности сохранения многообразия культур	Демонстрирует доброжелательное отношение к коллегам в процессе решения профессиональной задачи Демонстрирует целостное представление о закономерностях общения, социально-психологических феноменах группы и коллектива, конфликтах в коллективе Демонстрирует целостное представление о коллективной работе Обнаруживает глубокое знание и дает взвешенное научное объяснение роли культурных норм и ценностей в развитии общества, понимает и аргументированно объясняет необходимость сохранения многообразия культур
	Умение взаимодействовать с другими в процессе решения задачи выбирать методы и приемы активизации коллективной работы с учетом ситуации организовать эффективную коллективную работу, выступая инициатором деятельности; проявлять толерантность в общении	Испытывает затруднения в процессе взаимодействия, не проявляет инициативы Не всегда адекватно выбирает методы и приемы активизации коллективной работы Испытывает затруднения в организации коллективной работы Демонстрирует незначительную терпимость к мнениям других, не	Активно участвует в коллективной деятельности, но не всегда проявляет самостоятельность Применяет методы и приемы активизации коллективной работы, однако, выбор не всегда обоснован Готов инициировать коллективную работу, испытывая затруднения в ее организации	Способен взаимодействовать с другими, находить свое место в общей работе, принимать решения и брать за них ответственность Способен обосновать применение методов и приемов активизации работы с учетом ситуации Способен эффективно организовать работу коллектива,



		всегда уважительно выслушивает мнение	Демонстрирует терпимость к мнениям других, но недостаточны умения учитывать различные мнения	выполняя все функции управления Демонстрирует терпимость к мнениям других, умение слушать и слышать, учитывать различные мнение в решении ситуации
	Владение принципами межкультурного диалога, Владение принципами гуманизма и гражданственности, проявление толерантность по отношению к культурным и социальным различиям Способность координации действий и оценки эффективности деятельности членов малой группы при решении профессиональной задачи	Может продемонстрировать основные способы уважительного отношения к культурным и социальным различиям, знает принципы гуманизма и гражданственности Может проявлять бережное и уважительное отношение к культурным традициям, ценностям, нормам, историческому наследию Испытывает трудности в координации действий и оценке эффективности работы членов малой группы	Демонстрирует умение использовать основные способы толерантного и гуманного отношения к культурным и социальным различиям Способен проявлять в различных ситуациях бережное и уважительное отношение к культурным традициям ценностям, нормам, историческому наследию Демонстрирует умение координации действий и оценки эффективности деятельности членов малой группы на основе качественного анализа	Иллюстрирует навыки владения принципами гуманизма и гражданственности, демонстрирует глубокое убеждение и навыки толерантного отношения к культурным и социальным различиям, демонстрирует устойчивую мотивацию их применения Обнаруживает высокий уровень понимания и проявления в различных ситуациях бережного и уважительного отношения к культурным традициям ценностям, нормам, историческому наследию Способен координировать действия и оценивать эффективность деятельности членов малой группы на основе с применением качественного и количественного методов

Паспорт компетенции ОПК3

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ основные информационные технологии, позволяющие приобретать новые знания и умения, имеет представление об основных понятиях математического моделирования для решения стандартных профессиональных задач	Общие, но не структурированные знания об основных информационных технологиях, позволяющих приобретать новые знания и умения, сформированное, но нечеткое представление об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных информационных технологиях, позволяющих приобретать новые знания и умения, сформированное, но с некоторыми неточностями представление об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач	Сформированные систематические знания основных информационных технологий, позволяющих приобретать новые знания и умения, четкое сформированное представление об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач
	УМЕТЬ Определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач	В целом успешно, но недостаточно точно умеет определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач	В целом успешно, но с некоторыми неточностями умеет определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач	Сформированное умение определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач
	ВЛАДЕТЬ Навыками практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью	Успешное и систематическое применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью

		изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий.	современных информационных технологий.	современных информационных технологий.
Базовый уровень	ЗНАТЬ информационные технологии, позволяющие приобретать новые знания и умения, основные понятия математического моделирования для решения стандартных профессиональных задач	Общие, но не структурированные знания об информационных технологиях, позволяющих приобретать новые знания и умения, знания об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об информационных технологиях, позволяющих приобретать новые знания и умения, знания об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач	Сформированные систематические знания об информационных технологиях, позволяющих приобретать новые знания и умения, знания об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач
	УМЕТЬ – Определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач – использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; – самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; – публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения – быть готовым к общению в научной и социально-общественной сферах деятельности;	В целом успешно, но недостаточно точно умеет – определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач; – использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; – Недостаточно эффективно умеет самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; – Недостаточно умение публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о	В целом успешно, но с некоторыми неточностями умеет – определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач – использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; – достаточно эффективно умеет самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; – достаточно умение публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения;	Сформированное умение – определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач – определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач – использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; – самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; – публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения



– проводить научные исследования – применять методы прикладной математики и информатики; – работать в научно-исследовательском коллективе.	проблемах и путях их решения; – Не в полной мере готов к общению в научной и социально-общественной сферах деятельности.	– практически готов к общению в научной и социально-общественной сферах деятельности.	– быть готовым к общению в научной и социально-общественной сферах деятельности; – проводить научные исследования – применять методы прикладной математики и информатики; – работать в научно-исследовательском коллективе.
ВЛАДЕТЬ – Навыками практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий. – навыками работы с основными современными программными средствами информационными технологиями для выполнения научных исследований; – навыками применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной деятельности – навыками использования методов математического и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач; – навыками проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с современными программными средствами	– В целом успешное, но не систематическое применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий; – Навыков работы с основными современными программными средствами информационными технологиями для выполнения научных исследований; – Навыков применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной деятельности – навыков использования методов математического и информационного моделирования для решения	– В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий; – Навыков работы с основными современными программными средствами информационными технологиями для выполнения научных исследований; – Навыков применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной деятельности – навыков использования методов математического и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач; – навыков проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с	– Успешное и систематическое применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий. ; – Навыков работы с основными современными программными средствами информационными технологиями для выполнения научных исследований; – Навыков применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной деятельности – навыков использования методов математического и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач; – навыков проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с

	информационных технологий для выполнения научных исследований	научных и прикладных задач; – навыков проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с современными программными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований.	современными программными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований	современными программными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований
Повышенный уровень	ЗНАТЬ новейшие информационные технологии, позволяющие приобретать новые знания и умения, понятия математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные знания об новейших информационных технологиях, позволяющих приобретать новые знания и умения, об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об новейших информационных технологиях, позволяющих приобретать новые знания и умения, об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач	Сформированные систематические знания об новейших информационных технологиях, позволяющих приобретать новые знания и умения, об основных понятиях математического моделирования и программирования для решения профессиональных задач
	УМЕТЬ – Определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач – использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; – самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний;	– В целом успешно, но недостаточно точно умеет определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач; – использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; – Недостаточно эффективно умеет	– В целом успешно, но с некоторыми неточностями умеет определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач –использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; – достаточно эффективно умеет самостоятельно приобретать с помощью информационных	– Сформированное умение определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач Определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач – использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач;

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

	– публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения – быть готовым к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности; – проводить научные исследования – применять методы прикладной математики и информатики; – работать в научно-исследовательском коллективе, порождать новые идеи в научном коллективе	- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; – Недостаточно умение публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения; – Не в полной мере готов к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;	- технологий знания и умения в новых областях знаний; –достаточно умение публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения; –практически готов к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности; –в некоторой степени может проводить научные исследования –применять методы прикладной математики и информатики; - работать в научно-исследовательском коллективе, порождать новые идеи в научном коллективе	– самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; – публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения – быть готовым к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности; – проводить научные исследования – применять методы прикладной математики и информатики; – работать в научно-исследовательском коллективе, порождать новые идеи в научном коллективе
	ВЛАДЕТЬ – Навыками практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий. – навыками работы с современными программными средствами информационными технологиями для выполнения научных исследований; – навыками применения методов анализа проблем, постановки и	– В целом успешное, но не систематическое применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий; – Навыков работы с современными программными средствами	– В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий; – Навыков работы с современными программными средствами информационными технологиями для выполнения научных исследований; – Навыков применения методов анализа проблем, постановки	– Успешное и систематическое применение навыков практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий. ; – Навыков работы с современными программными средствами информационными технологиями для выполнения научных исследований; – Навыков применения методов анализа проблем,



обоснования задач научной деятельности — навыками использования методов математического и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач; — самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе — навыками проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с современными программными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований	информационными технологиями для выполнения научных исследований; — Навыков применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной деятельности — навыков использования методов математического и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач; — навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе — навыков проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с современными программными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований.	и обоснования задач научной деятельности — навыков использования методов математического и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач; — навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе — навыков проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с современными программными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований.	постановки и обоснования задач научной деятельности — навыков использования методов математического и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач; — навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе — навыков проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с современными программными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований
--	--	---	---

Паспорт компетенции ОПК4

способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ теоретические подходы к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практические методы их решения; фундаментальные концепции методологического подхода в области прикладной математики и информатики, историю прикладной математики и информатики; методы, способы и средства получения, переработки информации, необходимой для прикладного анализа данных.	Общие, но не структурированные знания о теоретических подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; методах, способах и средствах получения, переработки информации, необходимой для прикладного анализа данных.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о теоретических подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; методах, способах и средствах получения, переработки информации, необходимой для прикладного анализа данных.	Демонстрирует теоретические и практические знания о теоретических подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; методах, способах и средствах получения, переработки информации, необходимой для прикладного анализа данных.
	УМЕТЬ работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	В целом успешно, но не систематически умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	В целом сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	Сформированное умение работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.
	ВЛАДЕТЬ некоторыми теоретическими и практическими знаниями в области прикладной математики и информатики;	В целом успешное, но не систематическое применение некоторых теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение некоторых теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики;	Успешное и систематическое применение некоторых теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики;

	навыками критического осмысления истории науки в целом и истории математики и программирования.	владение навыками критического осмысления истории науки в целом и истории математики и программирования.	владение навыками критического осмысления истории науки в целом и истории математики и программирования.	владение навыками критического осмысления истории науки в целом и истории математики и программирования.
Базовый уровень	ЗНАТЬ основные подходы к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практические методы их решения; фундаментальные концепции методологического подхода в области прикладной математики и информатики, историю прикладной математики и информатики; методы, способы и средства получения, переработки информации, необходимой для практического анализа данных; методы анализа данных; основные понятия прикладной математики и информатики; основные направления развития научных отраслей знаний, относящихся к прикладной математике и информатике, в частности, к прикладному анализу данных.	Общие, но не структурированные знания о основных подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; методах, способах и средствах получения, переработки информации, необходимой для практического анализа данных; методах анализа данных; основных понятиях прикладной математики и информатики; основных направлениях развития научных отраслей знаний, относящихся к прикладной математике и информатике, в частности, к прикладному анализу данных.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; методах, способах и средствах получения, переработки информации, необходимой для практического анализа данных; методах анализа данных; основных понятиях прикладной математики и информатики; основных направлениях развития научных отраслей знаний, относящихся к прикладной математике и информатике, в частности, к прикладному анализу данных.	Демонстрирует теоретические и практические знания об основных подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; методах, способах и средствах получения, переработки информации, необходимой для практического анализа данных; методах анализа данных; основных понятиях прикладной математики и информатики; основных направлениях развития научных отраслей знаний, относящихся к прикладной математике и информатике, в частности, к прикладному анализу данных.
	УМЕТЬ использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики и информатики;	В целом успешно, но не систематически умеет использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики и информатики;	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики	Сформированное умение использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики и информатики; работать с информацией в

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

	работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять практический анализ данных и построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять практический анализ данных и построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	и информатики; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять практический анализ данных и построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	глобальных компьютерных сетях; осуществлять практический анализ данных и построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.
	ВЛАДЕТЬ основными теоретическими и практическими знаниями в области прикладной математики и информатики; навыками критического осмысления истории науки в целом и истории математики и программирования, в частности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического осмысления истории науки в целом и истории математики и программирования, в частности; основных теоретических и практических знаний и в области прикладной математики и информатики.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков критического осмысления истории науки в целом и истории математики и программирования, в частности; основных теоретических и практических знаний и в области прикладной математики и информатики.	Успешное и систематическое применение навыков критического осмысления истории науки в целом и истории математики и программирования, в частности; основных теоретических и практических знаний и в области прикладной математики и информатики.
Повышенный уровень	ЗНАТЬ современные теоретические подходы к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практические методы их решения; фундаментальные концепции методологического подхода в области прикладной математики и информатики, историю прикладной математики и информатики; современные методы, способы и средства получения, переработки информации, необходимой для практического анализа данных; методы анализа данных;	Общие, но не структурированные знания о современных теоретических подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; современных методах, способах и средствах получения, переработки информации, необходимой для практического анализа данных; методах анализа данных;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных теоретических подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; современных методах, способах и средствах получения, переработки информации;	Демонстрирует теоретические и практические знания о современных теоретических подходах к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики, и практических методах их решения; фундаментальных концепциях методологического подхода в области прикладной математики и информатики, истории прикладной математики и информатики; современных методах, способах и средствах получения, переработки информации, необходимой для практического анализа данных; методах анализа данных;

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

основные понятия прикладной математики и информатики; основные направления развития научных отраслей знаний, относящихся к прикладной математике и информатике, в частности, к прикладному анализу данных.	основных понятиях прикладной математики и информатики; основных направлениях развития научных отраслей знаний, относящихся к прикладной математике и информатике, в частности, к прикладному анализу данных.	необходимой для практического анализа данных; методах анализа данных; основных понятиях прикладной математики и информатики; основных направлениях развития научных отраслей знаний, относящихся к прикладной математике и информатике, в частности, к прикладному анализу данных.	основных понятиях прикладной математики и информатики; основных направлениях развития научных отраслей знаний, относящихся к прикладной математике и информатике, в частности, к прикладному анализу данных.
УМЕТЬ оптимально использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики и информатики; профессионально работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять практический анализ данных и построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	В целом успешно, но не систематически умеет оптимально использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики и информатики; профессионально работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять практический анализ данных и построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения оптимально использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики и информатики; профессионально работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять практический анализ данных и построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.	Сформированное умение оптимально использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики и информатики; профессионально работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; осуществлять практический анализ данных и построение математических моделей, описывающих различные процессы и явления.
ВЛАДЕТЬ углубленными теоретическими и практическими знаниями в области прикладной математики и информатики; навыками критического осмысления истории науки в целом и истории математики и информатики, в частности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического осмысления истории науки в целом и истории математики и информатики, в частности; теоретических и практических знаний и в области прикладной математики и информатики.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков критического осмысления истории науки в целом и истории математики и информатики, в частности; теоретических и практических знаний и в области прикладной математики и информатики.	Успешное и систематическое применение навыков критического осмысления истории науки в целом и истории математики и информатики, в частности; теоретических и практических знаний и в области прикладной математики и информатики.

Паспорт компетенции ОПК5

способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ основы правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; основы правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания об основах правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; основах правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основах правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; основах правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности.	Сформированные систематические знания об основах правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; основах правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности.
	УМЕТЬ оценивать последствия своей профессиональной деятельности; критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения оценивать последствия своей профессиональной деятельности; критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения оценивать последствия своей профессиональной деятельности; критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов.	Сформированное умение оценивать последствия своей профессиональной деятельности; критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов.
	ВЛАДЕТЬ навыками использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое применение навыков использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности.



Базовый уровень	ЗНАТЬ основы правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности; способы и методы оценивания полученных результатов в области практического анализа данных.	Общие, но не структурированные знания основ правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности; способы и методов оценивания полученных результатов в области практического анализа данных.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности; способы и методов оценивания полученных результатов в области практического анализа данных.	Демонстрирует глубокие знания основ правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности; способы и методов оценивания полученных результатов в области практического анализа данных.
	УМЕТЬ оценивать последствия своей профессиональной деятельности; критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов; применять методы прикладной математики и информатики для оценки последствий своей профессиональной деятельности; анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения оценивать последствия своей профессиональной деятельности; критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов; применять методы прикладной математики и информатики для оценки последствий своей профессиональной деятельности; анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем;	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения оценивать последствия своей профессиональной деятельности; критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов; применять методы прикладной математики и информатики для оценки последствий своей профессиональной деятельности; анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	Сформированные умения оценивать последствия своей профессиональной деятельности; критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов; применять методы прикладной математики и информатики для оценки последствий своей профессиональной деятельности; анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности

		использовать нормативные правовые документы в своей деятельности		
	ВЛАДЕТЬ навыками использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа; навыками использования нормативных правовых документов в своей деятельности.	Недостаточно уверенное владение навыками использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа; навыками использования нормативных правовых документов в своей деятельности.	Уверенное с некоторыми оговорками владение навыками использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа; навыками использования нормативных правовых документов в своей деятельности.	Демонстрирует уверенное владение навыками использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа; навыками использования нормативных правовых документов в своей деятельности.
Повышенный уровень	ЗНАТЬ правовые и этические нормы, необходимые при разработке и осуществлении социально значимых проектов; правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности; способы и методы оценивания полученных результатов в области практического анализа данных; методы и способы имитационного моделирования ситуаций.	Общие, но не структурированные знания правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности; способов и методов оценивания полученных результатов в области практического анализа данных;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности; способов и методов оценивания полученных результатов в области практического анализа данных; методов и способов имитационного моделирования ситуаций.	Демонстрирует глубокие знания правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов; правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности; способов и методов оценивания полученных результатов в области практического анализа данных; методов и способов имитационного моделирования ситуаций.



		методов и способов имитационного моделирования ситуаций.		
УМЕТЬ Оценить последствия своей профессиональной деятельности Критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов Применять методы прикладной математики и информатики к построению микроэкономических моделей; оценить последствия своей профессиональной деятельности Анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения Оценить последствия своей профессиональной деятельности Критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов Применять методы прикладной математики и информатики к построению микроэкономических моделей; оценить последствия своей профессиональной деятельности Анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения Оценить последствия своей профессиональной деятельности Критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов Применять методы прикладной математики и информатики к построению микроэкономических моделей; оценить последствия своей профессиональной деятельности Анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	Сформированное умения анализировать альтернативные варианты решения Оценить последствия своей профессиональной деятельности Критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов Применять методы прикладной математики и информатики к построению микроэкономических моделей; оценить последствия своей профессиональной деятельности Анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	
ВЛАДЕТЬ навыками использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;	Недостаточно уверенное владение навыками использования правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта	Уверенное с некоторыми оговорками владение навыками использования правовых и этических норм в соответствии с	Демонстрирует уверенное владение навыками использования правовых и этических норм в соответствии с	

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа; навыками использования нормативных правовых документов в своей деятельности.	профессиональной деятельности; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа; навыками использования нормативных правовых документов в своей деятельности.	профилем объекта профессиональной деятельности; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа; навыками использования нормативных правовых документов в своей деятельности.	профилем объекта профессиональной деятельности; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа; навыками использования нормативных правовых документов в своей деятельности.
--	--	---	--	--

Паспорт компетенции ПК3

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ базовые понятия естественных наук, математики и информатики, понимать основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. Знать основные методы ведения научно-исследовательской работы, методологию получения теоретических и прикладных результатов.	Есть некоторые пробелы в базовых знаниях естественных наук, математики и информатики, понимании основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; знаниях об основных методах ведения научно-исследовательской работы, методологии получения теоретических и прикладных результатов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в базовых знаниях естественных наук, математики и информатики, понимании основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; знаниях об основных методах ведения научно-исследовательской работы, методологии получения теоретических и прикладных результатов.	Сформированные систематические знания в области естественных наук, математики и информатики, уверенное понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; основных методов ведения научно-исследовательской работы, методологию получения теоретических и прикладных результатов.
	УМЕТЬ демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа. Корректно проводить научно-исследовательскую работу в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования; проводить научные исследования и выполнять проектные работы; получать новые научные и прикладные результаты, программные продукты.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы применения умений демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и	Сформированное умение демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

		прикладные результаты, программные продукты.	прикладные результаты, программные продукты.	и прикладные результаты, программные продукты.
	ВЛАДЕТЬ базовыми методами проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; базовыми математическими методами, системным и прикладным программным обеспечением для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение базовых методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; базовых математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение базовых методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; базовых математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Успешное и систематическое применение базовых методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; базовых математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.
Базовый уровень	ЗНАТЬ основные концепции и теории естественных наук, математики и информатики, понимать основные факты, концепции, принципы, теории, связанные с прикладной математикой и информатикой; основные методы ведения научно-исследовательской работы, методологию получения теоретических и прикладных результатов; основные математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Есть некоторые пробелы в базовых знаниях основных концепций и теорий естественных наук, математики и информатики, понимании основных фактов, концепций, принципов, теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; основных методов ведения научно-исследовательской работы, методологии получения теоретических и прикладных результатов; основных математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в базовых знаниях основных концепций и теорий естественных наук, математики и информатики, понимании основных фактов, концепций, принципов, теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; основных методов ведения научно-исследовательской работы, методологии получения теоретических и прикладных результатов; основных математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Сформированные систематические знания основных концепций и теорий естественных наук, математики и информатики, понимании основных фактов, концепций, принципов, теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; основных методов ведения научно-исследовательской работы, методологии получения теоретических и прикладных результатов; основных математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.



	УМЕТЬ демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа. Корректно проводить научно-исследовательскую работу в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования; проводить научные исследования и выполнять проектные работы; получать новые научные и прикладные результаты, программные продукты; решать стандартные задачи, возникающие в выбранной сфере научной и проектно-технологической деятельности.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и прикладные результаты, программные продукты; решать стандартные задачи, возникающие в выбранной сфере научной и проектно-технологической деятельности.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы применения умений демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и прикладные результаты, программные продукты; решать стандартные задачи, возникающие в выбранной сфере научной и проектно-технологической деятельности.	Сформированное умение демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и прикладные результаты, программные продукты; решать стандартные задачи, возникающие в выбранной сфере научной и проектно-технологической деятельности.
	ВЛАДЕТЬ основными методами проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; методами практического анализа данных; математическими методами, системным и прикладным программным обеспечением для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение основных методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; методами практического анализа данных; математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение основных методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; методами практического анализа данных; математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Успешное и систематическое применение основных методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; методами практического анализа данных; математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.



Повышенный уровень	ЗНАТЬ современные концепции и теории естественных наук, математики и информатики, понимать основные факты, концепции, принципы, теории, связанные с прикладной математикой и информатикой; современные методы ведения научно-исследовательской работы, методологию получения теоретических и прикладных результатов; современные математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Есть некоторые пробелы в базовых знаниях современных концепций и теорий естественных наук, математики и информатики, понимании основных фактов, концепций, принципов, теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; современных методов ведения научно-исследовательской работы, методологии получения теоретических и прикладных результатов; современных математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в базовых знаниях современных концепций и теорий естественных наук, математики и информатики, понимании основных фактов, концепций, принципов, теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; современных методов ведения научно-исследовательской работы, методологии получения теоретических и прикладных результатов; современных математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Сформированные систематические знания современных концепций и теорий естественных наук, математики и информатики, понимании основных фактов, концепций, принципов, теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; современных методов ведения научно-исследовательской работы, методологии получения теоретических и прикладных результатов; современных математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.
	УМЕТЬ демонстрировать знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа. Корректно проводить научно-исследовательскую работу в области прикладной математики и информатики, оптимально подбирая методы исследования; проводить научные исследования и выполнять проектные работы; получать новые научные и прикладные результаты, программные продукты; решать нестандартные задачи,	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения демонстрировать знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, оптимально подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и прикладные результаты, программные продукты; решать	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы применения умений демонстрировать знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, оптимально подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и прикладные результаты,	Сформированное умение демонстрировать знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа; корректного выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики, оптимально подбирая методы исследования; выполнения научные исследования и проектных работ; получать новые научные и прикладные результаты, программные продукты; решать

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

	возникающие в выбранной сфере научной и проектно-технологической деятельности.	нестандартные задачи, возникающие в выбранной сфере научной и проектно-технологической деятельности.	программные продукты; решать нестандартные задачи, возникающие в выбранной сфере научной и проектно-технологической деятельности.	нестандартные задачи, возникающие в выбранной сфере научной и проектно-технологической деятельности.
	ВЛАДЕТЬ навыками проведения анализа, в том числе практического анализа данных, с использованием теории прикладной математики и информатики; современными методами проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; методами практического анализа данных; математическими методами, системным и прикладным программным обеспечением для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения анализа, в том числе практического анализа данных, с использованием теории прикладной математики и информатики; современных методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; методами практического анализа данных; математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проведения анализа, в том числе практического анализа данных, с использованием теории прикладной математики и информатики; современных методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; методами практического анализа данных; математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	Успешное и систематическое применение навыков проведения анализа, в том числе практического анализа данных, с использованием теории прикладной математики и информатики; современных методов проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов; методами практического анализа данных; математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.

Паспорт компетенции ПК4

способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
Пороговый уровень	ЗНАТЬ некоторые способы формализации цели исследования и методы ее достижения; основы современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; подходы к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Общие, но не структурированные знания некоторых способов формализации цели исследования и методов ее достижения; основ современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания некоторых способов формализации цели исследования и методов ее достижения; основ современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Сформированные систематические знания некоторых способов формализации цели исследования и методов ее достижения; основ современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.
	УМЕТЬ разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение;	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить	В целом успешные, но содержащие отдельные недочеты умения разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение;	Сформированные умения разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение;

	решать некоторые задачи проектной и производственно-технологической деятельности.	адекватность модели и реализовать решение; решать некоторые задачи проектной и производственно-технологической деятельности.	решать некоторые задачи проектной и производственно-технологической деятельности.	решать некоторые задачи проектной и производственно-технологической деятельности.
	ВЛАДЕТЬ навыками формализации цели исследования и методами ее достижения; основами современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практическим анализом данных; некоторыми методами решения задач проектной и производственно-технологической деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков формализации цели исследования и методов ее достижения. В целом успешное, но не систематическое владение основами современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практическим анализом данных; некоторыми методами решения задач проектной и производственно-технологической деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков формализации цели исследования и методов ее достижения. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основами современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практическим анализом данных; некоторыми методами решения задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Успешное и систематическое применение навыков формализации цели исследования и методов ее достижения; владение основами современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практическим анализом данных; некоторыми методами решения задач проектной и производственно-технологической деятельности.
Базовый уровень	ЗНАТЬ основные способы формализации цели исследования и методы ее достижения; современные информационные технологии, применяемые в практическом анализе данных; подходы к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Общие, но не структурированные знания основных способов формализации цели исследования и методы ее достижения; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных способов формализации цели исследования и методы ее достижения; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Сформированные систематические знания основных способов формализации цели исследования и методы ее достижения; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.



	УМЕТЬ разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение; решать задачи проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение; решать задачи проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	В целом успешные, но содержащие отдельные недочеты умения разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение; решать задачи проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	Сформированное умение разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение; решать задачи проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.
	ВЛАДЕТЬ навыками формализации цели исследования и методами ее достижения; навыками самосовершенствования на основе современных образовательных технологий; современными информационными технологиями, применяемыми в практическом анализе данных; практическим анализом данных; методами решения задач проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков формализации цели исследования и методами ее достижения; навыков самосовершенствования на основе современных образовательных технологий; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практического анализа данных; методов решения задач проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков формализации цели исследования и методами ее достижения; навыков самосовершенствования на основе современных образовательных технологий; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практического анализа данных; методов решения задач проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	Успешное и систематическое применение навыков формализации цели исследования и методами ее достижения; навыков самосовершенствования на основе современных образовательных технологий; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практического анализа данных; методов решения задач проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.



Повышенный уровень	ЗНАТЬ способы формализации цели исследования и методы ее достижения; современные информационные технологии, применяемые в практическом анализе данных; современные подходы к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Общие, но не структурированные знания способов формализации цели исследования и методы ее достижения; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; современных подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания способов формализации цели исследования и методы ее достижения; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; современных подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	Сформированные систематические знания способов формализации цели исследования и методы ее достижения; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; современных подходов к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей научных проблем и решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.
	УМЕТЬ разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение; решать задачи проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере, в том числе нестандартные.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение; решать задачи проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере, в том числе нестандартные.	В целом успешные, но содержащие отдельные недочеты умения разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение; решать задачи проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере, в том числе нестандартные.	Сформированное умение разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных и практических проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора; реализовать математические методы практического анализа данных: формализовать исходную проблему, построить математическую модель, решить модель, проверить адекватность модели и реализовать решение; решать задачи проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере, в том числе нестандартные.

	Образовательная программа бакалавриата	СМК УД 3.1.- ____ . ____ -18
---	--	------------------------------

	ВЛАДЕТЬ навыками формализации цели исследования и методами ее достижения; навыками самосовершенствования на основе современных образовательных технологий; современными информационными технологиями, применяемыми в практическом анализе данных; практическим анализом данных; методами анализа и решения задач проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков формализации цели исследования и методами ее достижения; навыков самосовершенствования на основе современных образовательных технологий; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практического анализа данных; методов анализа и решения задач проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков формализации цели исследования и методами ее достижения; навыков самосовершенствования на основе современных образовательных технологий; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практического анализа данных; методов анализа и решения задач проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.	Успешное и систематическое применение навыков формализации цели исследования и методами ее достижения; навыков самосовершенствования на основе современных образовательных технологий; современных информационных технологий, применяемых в практическом анализе данных; практического анализа данных; методов анализа и решения задач проектной и производственно-технологической деятельности в выбранной сфере.
--	--	--	--	---



Приложение 4
к образовательной программе магистратуры
Компетенции, формируемые модулями БУП

Модули	Уровни освоения компетенций		
	Пороговый	Базовый	Повышенный
Модули базовой части			
История и методология прикладной математики и информатики		ОПК2, ОПК3, ПК4	
Современные проблемы прикладной математики и информатики		ОПК1, ОПК4	
Анализ данных и машинное обучение		ОК1, ОК2	ПК3
Современные компьютерные технологии		ОПК5	ОК3, ПК3
Модули вариативной части			
Многомерные статистические методы		ОК1, ОПК3, ПК3	
Объектно-ориентированные языки		ОПК4, ПК3	
Теория и моделирование систем управления и массового обслуживания		ОПК3, ПК3, ПК4	
Интеллектуальный анализ данных и введение в теорию некорректных задач		ОК2, ОК3	ПК3
Модули по выбору			
Спектральный и вейвлет-анализ		ОПК3, ПК3	
Управление IT-проектами		ОПК2, ОПК5, ПК3	
Прикладной стохастический анализ		ОПК4	ПК4
Математическое моделирование производственных процессов		ОПК4, ОПК5	ПК4
Практики, в том числе НИР			
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		ОК2, ОПК1	ПК3
Научно-педагогическая практика		ОПК1, ОПК2, ОПК5	
Преддипломная практика		ОК1, ОПК1, ОПК3, ОПК4, ОПК5	ОК3, ПК3, ПК4
Научно-исследовательская работа		ОК1, ОПК1, ОПК4	ОК3, ПК3, ПК4
Государственная итоговая аттестация		ОК1- ОК2, ОПК1-ОПК5,	ОК3, ПК3- ПК4



Приложение 4.1
к образовательной программе магистратуры
**Этапы формирования компетенций в процессе освоения
образовательной программы**

Компетенции	Уровни формирования компетенций		
	Пороговый	Базовый	Повышенный
ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		Многомерные статистические методы (1 сем.) Анализ данных и машинное обучение (2 сем.) Научно-исследовательская работа (1-3 сем.) Преддипломная практика (4 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)	
ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		Анализ данных и машинное обучение (2 сем.) Интеллектуальный анализ данных и введение в теорию некорректных задач (3 сем.) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (2 и 3 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)	
ОК-3 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		Интеллектуальный анализ данных и введение в теорию некорректных задач (3 сем.)	Современные компьютерные технологии (3 сем.) Преддипломная практика (4 сем.) Научно-исследовательская работа (1-3 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)
ОПК-1 – готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности		Современные проблемы прикладной математики и информатики (2 сем.) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (2 и 3 сем.) Научно-педагогическая практика (1-3 сем.) Преддипломная практика (4 сем.) Научно-исследовательская работа (1-3 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)	
ОПК-2 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности,		История и методология прикладной математики и информатики (1 сем.) Управление IT-проектами (2 сем.)	
Версия 1.0			
			Стр. 68 из 101



толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		Научно-педагогическая практика (1-3 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)	
ОПК-3 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение		История и методология прикладной математики и информатики (1 сем.) Многомерные статистические методы (1 сем.) Теория и моделирование систем управления и массового обслуживания (1 сем.) Спектральный и вейвлет-анализ (2 сем.) Преддипломная практика (4 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)	
ОПК-4 – способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики		Объектно-ориентированные языки (1 сем.) Современные проблемы прикладной математики и информатики (2 сем.) Прикладной стохастический анализ (3 сем.) Математическое моделирование производственных процессов (3 сем.) Научно-исследовательская работа (1-3 сем.) Преддипломная практика (4 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)	
ОПК-5 – способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов		Управление IT-проектами (2 сем.) Современные компьютерные технологии (3 сем.) Математическое моделирование производственных процессов (3 сем.) Научно-педагогическая практика (1-3 сем.) Преддипломная практика (4 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)	
ПК-3 – способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-		Многомерные статистические методы (1 сем.) Объектно-ориентированные языки (1 сем.) Теория и моделирование систем управления и массового обслуживания (1 сем.) Спектральный и вейвлет-анализ (2 сем.)	Анализ данных и машинное обучение (2 сем.) Современные компьютерные технологии (3 сем.) Интеллектуальный анализ данных и введение в



технологической деятельности		Управление IT-проектами (2 сем.)	теорию некорректных задач (3 сем.) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (2 и 3 сем.) Научно-исследовательская работа (1-3 сем.) Преддипломная практика (4 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)
ПК-4 – способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности		История и методология прикладной математики и информатики (1 сем.) Теория и моделирование систем управления и массового обслуживания (1 сем.)	Прикладной стохастический анализ (3 сем.) Математическое моделирование производственных процессов (3 сем.) Научно-исследовательская работа (1-3 сем.) Преддипломная практика (4 сем.) Государственная итоговая аттестация (4 сем.)

**Приложение 6**

к образовательной программе магистратуры

Обеспечение образовательного процесса**по направлению подготовки****01.04.02 Прикладная математика и информатика**

оборудованными учебными кабинетами, объектами для проведения практических занятий, объектами физической культуры и спорта, необходимых для осуществления образовательной деятельности

Наименование модулей в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, для самостоятельной работы обучающихся, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, для самостоятельной работы обучающихся, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
БО.Б.1 История и методология прикладной математики и информатики	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики Оборудование: персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. Лицензионное ПО: Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de Свободно распространяемое ПО: Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.wimages2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf .	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2
БО.Б.2 Современные проблемы прикладной математики и информатики	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики Оборудование: персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест).	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2



	Доска – 2 шт. <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf.	
БП.Б.1 Анализ данных и машинное обучение	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики <i>Оборудование:</i> персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf. Anaconda 3 Лицензионное соглашение: https://docs.anaconda.com/anaconda/eula/	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2
БП.Б.2 Современные компьютерные технологии	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики <i>Оборудование:</i> персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf.	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2



	Java SE 8 Oracle License : https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/terms/license/javase-license.html IntelliJ IDEA Apache License 2.0 : https://apache.org/licenses/LICENSE-2.0	
БО.В.1 Многомерные статистические методы	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики Оборудование: персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. Лицензионное ПО: Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de Свободно распространяемое ПО: Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe : https://www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf .	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2
БО.В.2 Объектно-ориентированные языки	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики Оборудование: персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. Лицензионное ПО: Microsoft Windows 7 Professional, включая Microsoft Visual Studio 2010 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de Свободно распространяемое ПО: Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe : https://www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf .	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2
БП.В.1 Теория и моделирование систем управления и массового обслуживания	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики Оборудование: персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт.	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2



	Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf. Система имитационного моделирования GPSS, GPSS World Student Version. Лицензионное соглашение: http://www.minutemansoftware.com/stulicense.htm	
БП.В.2 Интеллектуальный анализ данных и введение в теорию некорректных задач	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики <i>Оборудование:</i> персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 Гб, HDD 500 Гб, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 Гб)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf.	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2
БО.ВВ.1.1 Спектральный и вейвлет-анализ	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики <i>Оборудование:</i> персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 Гб, HDD 500 Гб, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 Гб)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf.	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2



	gal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf . GNU Octave, version 4.4.1, Лицензия GNU General Public License (GPL) : https://www.gnu.org/copyleft/gpl.html	
БО.ВВ.1.2 Управление ИТ-проектами	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики <i>Оборудование:</i> персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf .	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2
БП.ВВ.1.1 Прикладной стохастический анализ	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики <i>Оборудование:</i> персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт. <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf .	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2
БП.ВВ.1.2 Математическое моделирование производственных процессов	Компьютерный класс; лаборатория прикладных задач математики <i>Оборудование:</i> персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S24B300 (24" LCD), системный блок Intel Core i5-2500, DDR3 4 ГБ, HDD 500 ГБ, NVIDIA GeForce GTX 550 Ti (1 ГБ)) – 10 шт. Интерактивная доска Smart board 680 – 1 шт. Мультимедийная проекционная система Epson EB-1860 – 1 шт. Учебная мебель (10 учебных мест). Доска – 2 шт.	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41, ауд. 3105,2



	<i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de <i>Свободно распространяемое ПО:</i> Adobe Acrobat Reader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf.	
	<i>Помещение для самостоятельной работы:</i> <i>Кабинет самостоятельной работы студента</i> <i>Оборудование:</i> Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» (монитор Samsung S19A200 (19" LCD), системный блок Intel Pentium G620, DDR3 2 ГБ, HDD 500 ГБ) – 2 шт. Многофункциональное устройство Canon i-SENSYS MF4410 – 1 шт. Копировальный аппарат TOSHIBA 2870 – 1 шт. Лазерный принтер Samsung ML-1915 – 1 шт. Учебная мебель (5 учебных мест). <i>Лицензионное ПО:</i> Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 Microsoft Office 2007 Standard. Open License № 47742190	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.- Петербургская, 41, ауд. 3209
	<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> <i>Оборудование:</i> Мебель для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (шкафы, полки, столы, стеллажи)	173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.- Петербургская, 41, ауд. 1303а



Приложение 7
к образовательной программе магистратуры

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
Профиль подготовки:
Прикладной анализ данных

СОГЛАСОВАНО

Представители работодателей

ЗАО «ЭЛСИ»

(наименование организации)

Генеральный директор

(подпись)

И.А.Мерещук



Принято на заседании
кафедры ПМИ

«19» сентября 2018г.

Заведующий кафедрой

А.В. Колногоров

«__» 2018г.

ООО «АСВН»

(наименование организации)

Генеральный директор

(подпись)

А. О. Уткин



Принято на заседании
Ученого совета НовГУ

«25» сентября 2018г.

Начальник учебно-методического
управления

Г.Н.Чурсинова
«29» сентября 2018г.

Разработал

Заведующий кафедрой ПМИ

А.В. Колногоров

Доцент кафедры ПМИ

Л.Е. Бритвина



Приложение 8

Аннотации рабочих программ модулей

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки:
Прикладной анализ данных

Содержание

БО.Б.1 История и методология прикладной математики и информатики.....	79
БО.Б.2 Современные проблемы прикладной математики и информатики.....	80
БП.Б.1 Анализ данных и машинное обучение	81
БП.Б.2 Современные компьютерные технологии.....	83
БО.В.1 Многомерные статистические методы	84
БО.В.2 Объектно-ориентированные языки	86
БП.В.1 Теория и моделирование систем управления и массового обслуживания	87
БП.В.2 Интеллектуальный анализ данных и введение в теорию некорректных задач.....	89
БО.ВВ.1.1 Спектральный и вейвлет-анализ	91
БО.ВВ.1.2 Управление IT-проектами.....	93
БП.ВВ.1.1 Прикладной стохастический анализ.....	94
БП.ВВ.1.2 Математическое моделирование производственных процессов...	96
Б2 Практики и научно-исследовательская работа	97
Б3 Государственная итоговая аттестация	100

**БО.Б.1 История и методология прикладной математики и информатики**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);

способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

основные этапы развития математики и информатики, роль и основные концепции выдающихся ученых.

Уметь:

разрабатывать обзоры состояния прикладной математики, вычислительной техники, программирования на определенных этапах исторического развития;

самостоятельно приобретать новые знания по истории прикладной математики и информатики;

Владеть:

основами методологии научного познания.

Содержание разделов модуля:

1. История математики древнего мира.
2. История и методология математики в средние века.
3. История и методология математики XVIII-XIX века.
4. История и методология математики XX века.
5. История развития вычислительной техники.
6. Информационные технологии середины XX века.
7. Современные информационные технологии.

Форма контроля: дифференцированный зачёт в 1 семестре.

**БО.Б.2 Современные проблемы прикладной математики и информатики**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития

о актуальных научных проблемах прикладной математики и информатики, а также существующих в настоящее время методов, подходов и средств решения данных проблем.

Уметь:

формулировать и решать профессиональные задачи с использованием различных приемов современной математики;

проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты с использованием различных приемов современной математики;

Владеть:

способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий

Содержание разделов модуля:

Понятие «мягкие вычисления». (Генетический алгоритм (эволюционные вычисления). Нейронные сети. Нечеткие множества. Математические модели и компьютерные технологии для анализа и прогноза экономики. Фундаментальные проблемы использования высокопроизводительных вычислительных систем. Высокопроизводительные вычислительные системы и области их применения. Некоторые проблемы современной прикладной математики и [*Theoretical Computer Science*](#). Проблема обеспечения надежности вычислений при ограничении точности исходных данных.

Форма контроля: экзамен в 2 семестре.

**БП.Б.1 Анализ данных и машинное обучение**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- основные понятия, изучаемые в курсе;
- задачи, касающиеся анализа данных и машинного обучения;
- методы решения поставленных задач.

Уметь:

- решать задачи анализа данных;
- использовать методы анализа данных;
- использовать библиотеки Python для анализа данных и научных вычислений, включая задачи машинного обучения;
- решать задачи регрессии, используя линейные модели;
- использовать нейронные сети для решения прикладных задач;
- составлять программы для компьютерной реализации алгоритмов решения поставленных задач.

Владеть:

- специальной терминологией по профилю дисциплины;
- основными приемами анализа данных и машинного обучения;
- навыками разработчика программного обеспечения для решения несложных задач вычислительного плана.

Содержание разделов модуля:

Введение в анализ данных и машинное обучение. Основные понятия. Постановка задачи анализа данных. Методика анализа данных. Методы сбора и подготовки исходного набора данных. Постановка задачи обучения по прецедентам. Классификация и восстановление регрессии.

Основные библиотеки Python для анализа данных и научных вычислений. Введение в Python, Jupyter Notebook. Pandas. NumPy. SciPy. Matplotlib. Визуальный анализ данных. Применение различных средств визуализации.

Линейные модели в задачах регрессии и классификации. Постановка задач классификации и регрессии. Основные алгоритмы и методы решения. Градиентный спуск для линейной регрессии. Линейная классификация. Функции потерь в задачах классификации. Проблема переобучения. Регуляризация. Масштабирование признаков. Спрямяющие пространства. Работа с категориальными признаками.

Библиотеки Python для задач машинного обучения. Библиотека Sklearn. Встроенные датасеты. Линейные модели. Метрики качества. Подбор параметров по сетке. Решающие деревья. Библиотека XGBoost.



Логические модели машинного обучения. Композиции простых алгоритмов. Деревья решений. Критерии останова и стрижка деревьев. Случайные леса. Градиентный бустинг. Борьба с переобучением в градиентном бустинге. Градиентный бустинг для регрессии и классификации. Градиентный бустинг над решающими деревьями.

Нейронные сети. Однослойная нейронная сеть. Многослойная нейронная сеть. Функция ошибки. Оптимизация параметров нейронной сети. Регуляризация и прореживание нейронной сети.

Метрические модели и метод опорных векторов. Метод k ближайших соседей. Настройка параметров и метрики. Метод опорных векторов.

Форма контроля: экзамен в 2 семестре.

**БП.Б.2 Современные компьютерные технологии**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5);

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).

Знать:

основные понятия и методы в области применения современных информационных технологий для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;

основы языка программирования Java.

Уметь:

проводить анализ прикладных задач, для решения которых применяются информационные технологии;

применять современных информационных технологий для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;

выполнять научно-технические расчеты с использованием Java.

Владеть:

прикладными аспектами современных информационных технологий;

методами научно-технические расчетов с использованием Java.

Содержание учебного модуля

Учебный модуль «Современные компьютерные технологии» состоит из одного учебного элемента модуля (УЭМ1): «Научно-технические расчеты с использованием Java». Этот УЭМ состоит из взаимосвязанных разделов:

Основы использования интегрированной среды разработки. Классы и объекты в языке Java. Примитивы и ссылки в языке Java. Методы и переменные экземпляра в языке Java. Работа с массивами. Использование библиотеки Java. Наследование и полиморфизм. Интерфейсы и абстрактные классы. Конструкторы и сборщик мусора. Числа и статические члены класса. Обработка исключений. Графический интерфейс пользователя. Работа с библиотекой Swing. Ввод и вывод файлов.

Форма контроля: экзамен в 3 семестре.

**БО.В.1 Многомерные статистические методы**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- основные положения теории многомерных статистических методов;
- особенности применения пакетов статистических программ;
- понятия факторного анализа;
- методы кластеризации;
- положения дискриминантного анализа.

Уметь:

- выделять главные компоненты и понижать размерность методами факторного анализа;
- производить кластеризацию объектов;
- строить разделяющие функции методами дискриминантного анализа;
- использовать стандартные пакеты прикладных статистических программ;
- разрабатывать концептуальные и теоретические многомерные статистические модели.

Владеть:

- методами обработки многомерных выборок;
- методами интерпретирования полученных результатов.

Содержание разделов модуля:

УЭМ1 Статистическое оценивание, сравнение многомерных генеральных совокупностей и компонентный анализ (2/9/2/42)

Точечные оценки параметров многомерной генеральной совокупности. Доверительные области. Проверка гипотез. Проверка гипотез о равенстве вектора средних значений постоянному вектору. Проверка гипотез о равенстве двух векторов средних значений.

Статистический подход в методе главных компонент. Многомерное нормальное распределение как модель. Линейная модель метода главных компонент. Получение матрицы весовых коэффициентов по алгоритму метода главных компонент.

Дисперсия исследуемых признаков в методе главных компонент.

УЭМ2 Факторный анализ (3/9/3/45)

Сущность методов факторного анализа и их классификация, основная модель факторного анализа. Компоненты дисперсии в факторном анализе. Получение матрицы коэффициентов парной корреляции в факторном анализе. Метод главных факторов и



его алгоритм. Метод максимального правдоподобия. Вращение пространства общих факторов, проблемы вращения. Факторный анализ и методы классификации многомерных наблюдений. Статистическая оценка надежности решений методами главных компонент и факторного анализа.

УЭМ3 Кластерный анализ (2/9/2/42)

Классификация без обучения. Иерархические кластер - процедуры. Метод k - средних. Функционалы качества разбиения.

УЭМ4 Дискриминантный анализ (2/9/2/42)

Методы классификации с обучением. Линейный дискриминантный анализ. Дискриминантный анализ при нормальном законе распределения показателей.

Форма контроля: экзамен в 1 семестре.

**БО.В.2 Объектно-ориентированные языки**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

систему знаний в области объектно-ориентированных языков программирования.

Уметь:

– использовать объектно-ориентированные языки в программировании для решения профессиональных задач;

– анализировать прикладные задачи, для решения которых применяется объектно-ориентированные языки программирования.

Владеть:

– навыками в разработки алгоритмов обработки данных и реализации составленных алгоритмов с помощью объектно-ориентированных языков программирования;

– навыками представления и использования результатов.

Содержание разделов модуля:

Основы объектно-ориентированного языка программирования C#. Основы работы в Visual Studio. Основы построения графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms. Разработка вычислительной программы с использованием компонентов Label, TextBox и Button. Применение средств ввода-вывода. Работа с текстовыми файлами. Обработка исключительных ситуаций. Создание меню в Windows Forms. Создание панели инструментов в Windows Forms. Создание контекстного меню в Windows Forms. Разработка диалоговых окон. Использование ErrorProvider. Работа с компонентами RadioButton, CheckBox, ComboBox, GroupBox, Panel, NumericUpDown, ToolTips, SplitContainer, PictureBox, TabControl. Графика в обработчике события Paint. Сохранение графики в различных форматах. Работа с буфером обмена. Построение графиков функций. Создание графики на основе объектов класса Bitmap.

Форма контроля: экзамен в 1 семестре.

**БП.В.1 Теория и моделирование систем управления и массового обслуживания**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);

способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- основные понятия и теоретические факты теории управления и систем массового обслуживания и методы решения прикладных задач на их основе;
- современное состояние развития научных идей в области теории и моделирования систем управления и массового обслуживания;
- основные принципы и средства имитационного моделирования;
- основные понятия и теоретические факты в области дифференциальных уравнений, линейной алгебры и операционного исчисления, позволяющие анализировать устойчивость, управляемость и наблюдаемость систем, исследовать оптимальные алгоритмы управления и выполнять синтез систем на основе элементарных звеньев;
- основные понятия и теоретические факты в области применения аппарата теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, позволяющих оценивать коэффициент загрузки, длину очереди и вероятности отказа обслуживания для систем массового обслуживания.

Уметь:

- находить источники по теории и моделированию систем управления и массового обслуживания;
- решать практические задачи методами, использующими базовые понятия систем управления и массового обслуживания;
- использовать базовые понятия и методы систем управления и массового обслуживания в самостоятельной научно-исследовательской работе;
- применять средства имитационного моделирования для решения практических задач;
- анализировать проблемы и решать прикладные задачи методами теории и моделирования систем управления и массового обслуживания.

Владеть:

- информационными технологиями поиска информации по теории и моделированию систем управления и массового обслуживания;
- базовыми понятиями и методами теории и моделирования систем управления и массового обслуживания;



- основными методами решения прикладных задач, использующими базовые понятия теории и моделирования систем управления и массового обслуживания;
- средствами имитационного моделирования.

Содержание разделов модуля:**УЭМ1. Теория и моделирование систем управления**

Устойчивость, управляемость, наблюдаемость. Критерии устойчивости линейных систем и нелинейных систем. Понятие и критерий управляемости линейной системы с постоянными параметрами. Критерий наблюдаемости линейной системы с постоянными параметрами. Понятие наблюдателя.

Алгоритмы управления и наблюдения и синтез систем на основе типовых звеньев. Улучшение динамических свойств линейных систем с помощью обратной связи. Задача линейного оптимального управления. Задача об оптимальном линейном наблюдателе. Фильтр Калмана-Бьюси. Типовые динамические звенья не выше второго порядка. Передаточные функции и структурные схемы типовых динамических звеньев. Временные и частотные характеристики. Структурная схема и передаточная функция линейной системы. Разложения передаточной функции. Синтез систем на основе последовательного и параллельного соединения типовых динамических звеньев.

Моделирование систем управления. Использование системы ТРИК для моделирования линейных систем управления. Выбор оптимальных параметров ПИД-регулятора.

УЭМ 2. Теория и моделирование систем массового обслуживания (СМО)

Системы массового обслуживания с дискретным временем. Общие характеристики систем массового обслуживания. Типовая структура системы массового обслуживания. Поток заявок, время и дисциплина обслуживания, очередь, эффективность системы. Классификация систем. Система массового обслуживания как цепь Маркова. Нахождение предельного распределения, если вероятности поступления новых требований и освобождения каналов малы. Одноканальная и m -канальная системы с одинаковой производительностью каналов. Распределение Эрланга. Системы с ограниченной и неограниченной очередью. Системы массового обслуживания с различной производительностью каналов. Системы с ограничением времени ожидания в очереди.

Системы массового обслуживания с непрерывным временем. Система с простым потоком заявок и экспоненциальным временем обслуживания как цепь Маркова с непрерывным временем. Прямые и обратные дифференциальные уравнения Колмогорова для системы массового обслуживания. Одноканальная и m -канальная системы с одинаковой производительностью каналов. Распределение Эрланга. Системы с конечной и бесконечной очередью. Средняя длина очереди и среднее время ожидания. Условия неограниченного роста длины очереди. Коэффициент нагрузки системы. Система с ожиданием и ограниченным потоком требований. Система с ожиданием и с ограниченным временем пребывания в очереди. Система с различной производительностью каналов. Система с бесконечным числом каналов. Численные методы решения дифференциальных уравнений, описывающих систему массового обслуживания.

Имитационное моделирование на основе системы GPSS. Моделирование систем без очереди и с бесконечной очередью. Моделирование многоканальных систем с конечной очередью. Моделирование систем с ограниченным временем ожидания в очереди. Моделирование систем с пуассоновским потоком заявок. Моделирование систем с экспоненциальным временем обслуживания. Моделирование систем с разной производительностью каналов.

Форма контроля: экзамен в 1 семестре.

**БП.В.2 Интеллектуальный анализ данных и введение в теорию некорректных задач**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- основные моменты в современном состоянии и проблемах в области интеллектуального анализа данных (Data Mining), в области некорректных задач,
- Основные типы задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining), в области некорректных задач и методах их решения

Уметь:

- самостоятельно приобретать новые знания в области интеллектуального анализа данных (Data Mining), в области некорректных задач;
- Разрабатывать основные модели в области интеллектуального анализа данных и в области некорректных задач
- Разрабатывать обзоры о современном состоянии и проблемах в области интеллектуального анализа данных (Data Mining), в области некорректных задач,

Владеть:

- Методами разработки новых моделей в области интеллектуального анализа данных и в области некорректных задач
- основами методологии научного познания в области интеллектуального анализа данных (Data Mining), в области некорректных задач

Содержание разделов модуля:

УЭМ1 Интеллектуальный анализ данных

1. Введение в интеллектуальный анализ данных. Задачи интеллектуального анализа данных. Хранилища данных и оперативная обработка данных (OLAP)

2 Поиск ассоциативных правил. Ассоциативные правила и их оценка. Алгоритм Apriori. Генерация ассоциативных правил.

3 . Классификация (обучение с учителем). Постановка задачи и основные методы решения Деревья решений Нейронные сети. Байесовская классификация

4 Кластеризация (обучение без учителя). Постановка задачи и трудности её решения Типы данных в кластерном анализе Алгоритм к-средних.2.2.4 Алгоритм к-медоидов.

5 Основы анализа социальных сетей. Социальные сети как графы Ранжирование интернет-страниц, поиск по теме. Анализ цитируемости Обнаружение сообществ

УЭМ2 Введение в теорию некорректных задач 5/20/5/100

1. Элементы функционального анализа. Элементы выпуклого программирования. Выпуклые и сильно выпуклые функционалы. Методы минимизации: скорейший спуск, метод сопряженных градиентов, метод Ньютона и т.д.



2 Корректные, условно-корректные и некорректные задачи. Корректность и некорректность математической постановки задачи. Проблема обеспечения надежности вычислений при ограничении точности исходных данных. Корректные, некорректные и промежуточные задачи. Примеры корректных и некорректных задач. Задачи, промежуточные между корректными и некорректными. Дифференциальные уравнения, их преобразования. устойчивость решений. Примеры изменения корректности при преобразованиях.

3 Метод Тихонова решения некорректных задач. Классификация обратных задач. Основные свойства регуляризуемых некорректно поставленных задач. Постановка задачи. Вариационный метод. Сходимость метода регуляризации

4 Приложения теории некорректных задач. Обработка изображений. Обратные задачи астрофизики. Обратные задачи геофизики и электронной микроскопии

Форма контроля: экзамен в 3 семестре.

**БО.ВВ.1.1 Спектральный и вейвлет-анализ**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

основные понятия, факты и принципы спектрального и вейвлет-анализа, методы решения прикладных задач на их основе;

современное состояние развития научных идей в области спектрального и вейвлет-анализа;

основные концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем.

Уметь:

решать практические задачи методами, использующими базовые понятия спектрального и вейвлет-анализа;

использовать базовые понятия и методы спектрального и вейвлет-анализа в самостоятельной научно-исследовательской работе

анализировать проблемы и решать прикладные задачи указанными методами.

Владеть:

информационными технологиями поиска информации по УМ;

основными методами, использующими базовые понятия спектрального и вейвлет-анализа;

Содержание разделов модуля:

УЭМ1. Основы спектрального анализа. ДПФ

Введение в курс. Основные определения.

Дискретные и непрерывные сигналы. Теорема Котельникова. Наложение спектров (алиасинг). Общие принципы и методы анализа, синтеза и цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Преобразование Фурье и его свойства. Представление периодических сигналов и тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Спектр периодических сигналов. Некоторые свойства разложения периодических сигналов в ряд Фурье: свойство линейности, свойство циклического временного сдвига, спектр циклической свертки сигналов, спектр произведения сигналов, симметрия спектра вещественного сигнала, свойство частотного сдвига, равенство Парсеваля. Спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов и его свойства. Пример спектра периодической последовательности прямоугольных импульсов. Спектр смещенной во времени периодической последовательности прямоугольных импульсов.

Дискретное Преобразование Фурье (ДПФ). Дискретизация сигнала по времени. Дискретно-временное преобразование Фурье. Обратное дискретное преобразование Фурье. Свойства дискретного преобразования Фурье. Линейность ДПФ. ДПФ сигнала с циклическим временным сдвигом. ДПФ циклической свертки сигналов. ДПФ произведения



двух сигналов. Свойство циклического частотного сдвига ДПФ. Симметрия ДПФ вещественного сигнала. Частотная инверсия спектра вещественного сигнала для четного N . Нулевой отсчет ДПФ. Свойство двойственности (дуальности).

Спектральный анализ ограниченных во времени сигналов. Эффект растекания спектра. Иллюстрация эффекта растекания спектра. Анализ эффекта растекания спектра в частотной области. Анализ эффекта растекания спектра во временной области. Негативное влияние эффекта растекания спектра в цифровом спектральном анализе.

УЭМ2. БПФ. Вейвлет-анализ

Методы расчета дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Принцип построения алгоритмов БПФ. Обратное быстрое преобразование Фурье. Алгоритм БПФ по основанию два с прореживанием по времени. Алгоритм БПФ по основанию два с прореживанием по частоте. Эффективность алгоритмов БПФ по основанию два. Алгоритм Гёрцеля.

Применение спектрального анализа. Спектры изображений и обработка изображений. Спектрограмма звука. Сонограмма.

Оконное преобразование Фурье. Частотно-временное оконное преобразование. Функции оконного спектрального анализа. Принцип вейвлет-преобразования. Вейвлетный спектр. Основы вейвлет-преобразования. Непрерывное вейвлет-преобразование. Понятие масштаба ВП. Процедура преобразования. Обратное преобразование. Дискретное вейвлет-преобразование. Частотно-временная локализация вейвлет-анализа. Образное представление преобразования. Достоинства и недостатки вейвлетных преобразований. Практическое использование.

Форма контроля: экзамен в 2 семестре.

**БО.ВВ.1.2 Управление IT-проектами**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5);

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

основные понятия, факты и принципы управления IT-проектами;

проблемы и задачи управления IT-проектами;

программное обеспечение для управления IT-проектами.

Уметь:

применять основные принципы управления IT-проектами для решения практических задач в проектной деятельности;

использовать программное обеспечение для управления IT-проектами.

Владеть:

основными принципами управления IT-проектами;

современным программным обеспечением для управления IT-проектами.

Содержание разделов модуля:

Теоретические и методологические аспекты управления проектом. Проект и проектная деятельность. Управление проектами как вид управленческой деятельности. Жизненный цикл проекта. Организационная, методологическая и технологическая составляющие управления проектами. Особенности IT-проектов.

Основные процессы управления проектами.

Гибкие методологии управления проектами. Agile-методологии. Scrum – управленческий фреймворк.

Программное обеспечение для управления IT-проектами.

Форма контроля: экзамен в 2 семестре.

**БП.ВВ.1.1 Прикладной стохастический анализ**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);

способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

современные теоретические подходы к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики и практические методы их решения на основе анализа числовых данных;

фундаментальные концепции методологического подхода в области прикладного стохастического анализа;

математические основы сбора и исследования статистических данных, анализа статистических показателей и процессов;

методы, способы и средства получения, переработки информации, необходимой для построения математических моделей в прикладных дисциплинах.

Уметь:

составлять компьютерные программы для реализации алгоритмов решения поставленных задач;

моделировать экономические, демографические и др. процессы; использовать математические методы при решении прикладных задач.

применять методы стохастического анализа к построению математических моделей; оценивать последствия своей профессиональной деятельности;

анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности

учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов.

Владеть:

специальной терминологией по профилю дисциплины; методами работы со статистическими данными;

навыками моделирования и основными приемами прогнозирования исследуемых процессов и отдельных показателей в социально-экономических системах, оценивать математическими методами полученные результаты;

методикой исследования и разработки математических моделей, алгоритмов, использования соответствующего программного обеспечения; знаниями правовых и этических норм при оценке разработки и решений прикладных задач;

культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения методами стохастического анализа.

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1.



Раздел 1.1 Введение в УМ.

Раздел 1.2 Некоторые разделы прикладной статистики (вводная часть).

Раздел 1.3 Статистические критерии. Таблицы сопряженности.

Раздел 1.4 Принципы и примеры математического моделирования в приложениях.

УЭМ 2.

Раздел 2.1 Анализ зависимостей

Раздел 2.2 Временные ряды (случайные последовательности). Моделирование временных рядов. Прогнозирование.

УЭМ 3.

Раздел 3.1 Анализ неполных данных (анализ выживаемости).

Раздел 3.2 Интегральные показатели (принципы формирования, структура, моделирование и прогнозирование).

Раздел 3.3 Некоторые модели марковских случайных процессов.

Форма контроля: экзамен в 3 семестре.

**БП.ВВ.1.2 Математическое моделирование производственных процессов**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);

способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5);

способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- основные модели, изучаемые в курсе, задачи, касающиеся этих моделей, и методы их решения.

Уметь:

- моделировать производственные процессы в математической форме; использовать математические методы при решении задач

Владеть:

- специальной терминологией по профилю дисциплины; основными приемами моделирования простейших производственных процессов

Содержание разделов модуля:

Сфера и границы применения моделирования. Принцип гомоморфизма — научная основа моделирования. Понятие модели. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. Этапы моделирования. Классификация методов и моделей.

Подходы к моделированию производственных процессов. Подходы к моделированию систем. Технологии описания производственных объектов, процессов. Структурное и объектное моделирование

Системный подход к моделированию процессов производства. Роль и место моделирования в исследовании систем. Подходы к исследованию систем. Сущность информационных систем менеджмента. Процесс синтеза модели на основе классического и системного подходов. Классификация моделей. Системность и технологичность деятельности. Общая концепция целостной деятельности. Модели системы (для всех этапов инжиниринга). Формирование, принятие и реализация управленческих решений. Производственная системная информатика. Моделирование систем как практическая и исследовательская задача на производстве и в бизнесе

Особенности применения математических методов. Общие сведения и основные понятия математического моделирования. Элементы теории экономико-математического моделирования производственных процессов. Примеры построения экономико-математических моделей и их исследование традиционными математическими методами. Задачи математического программирования.

Форма контроля: экзамен в 3 семестре.

**Б2 Практики и научно-исследовательская работа**

Общая трудоёмкость модуля – 51 ЗЕТ (1836 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);
- способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);
- способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5);
- способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);
- способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

В результате прохождения практик магистр должен:

Знать:

- системные методологии в профессиональной области, современное состояние и принципиальные возможности языков и систем программирования;
- подходы к проведению научных исследований в области прикладной математики и информатики;
- математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- современные теории, методы и средства решения задач прикладной математики и информатики;
- правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов.

Уметь:

- действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;



- использовать современные теории, методы и средства для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; использовать современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики и информатики;
- публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения;
- изучать новые научные результаты, научную литературу или научно-исследовательские проекты в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности, позволяющие самостоятельно решать задачи в составе коллектива;
- проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты;
- осуществлять концептуальный анализ прикладных задач, связывать конкретные задачи предметной области с теоретическими проблемами прикладной математики и информатики;
- применять методы математического моделирования в теории управления для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- планировать научно-исследовательскую деятельность, управлять проектами, осуществлять анализ рисков, используя методы прикладной математики и информатики;
- вести библиографическую работу в области прикладной математики и информатики с привлечением современных информационных технологий, порождать новые идеи в научно-исследовательском коллективе;
- разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;

Владеть:

- навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза;
- коммуникационными навыками на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности;
- навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований и в проектной деятельности; навыками применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности;
- основополагающими методами увязки конкретных задач предметной области с теоретическими проблемами прикладной математики и информатики;
- навыками использования методов математического моделирования в теории управления для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- методами математического моделирования и принятия решений для управления проектами, анализа рисков;
- навыками разработки аналитических обзоров современного состояния прикладной математики и информатики, методов имитационного и информационного моделирования для проведения новых научных исследований;
- владеть методами теории вероятностей, математического анализа, современных компьютерных технологий в научных исследованиях и для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- навыками использования методов математического и информационного моделирования для решения задач; самостоятельной научной и проектно-технологической деятельности и работы в коллективе.

**Содержание разделов модуля:**

УЭМ 1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

УЭМ 2 Научно-педагогическая практика

УЭМ 3 Преддипломная практика

УЭМ 4 Научно-исследовательская работа

Содержание разделов модуля

УЭМ 1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

- Знакомство с концептуальными и теоретическими моделями решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности, выбор сферы деятельности и (или) тематики исследования;
- Сбор, обработка, систематизация фактического и литературного материала;
- Самостоятельное выполнение экспериментальных и научно-исследовательских заданий в рамках научной и проектно-технологической деятельности;
- Получение выводов и подготовка отчёта о ходе практики.

УЭМ2 Научно-педагогическая практика

- Ознакомление со структурой образовательного процесса в образовательном учреждении и правилами ведения преподавателем отчетной документации, Ознакомление с программой и содержанием читаемого курса. Ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий;
- Самостоятельная подготовка планов и конспектов занятий;
- Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий; разработка содержания учебного материала на современном научно- методическом уровне;
- Проведение различных видов учебных занятий (практические, семинарские и лабораторные занятия) и (или) разработка методических указаний, программно-методического обеспечения одного из разделов или одной из тем учебной дисциплины;
- Подготовка отчёта о ходе практики.

УЭМ3 Преддипломная практика

- Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями исследования;
- Разработка решения поставленной задачи на современном научно- методическом уровне;
- Оформление отчета и его защита.

УЭМ 4 Научно-исследовательская работа

- Составление плана научной-исследовательской работы.
- Составление библиографии по теме магистерской диссертации.
- Подбор и изучение основных научных источников.
- Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация.
- Написание научной статьи по проблеме исследования.
- Выступление на научной конференции по проблеме исследования.
- Подготовка и защита магистерской диссертации.

Форма контроля: Результаты практик, научно-исследовательской работы оформляются в письменном виде (отчет) и представляются для утверждения руководителю практик, научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта с визой научного руководителя представляется на кафедре.

**Б3 Государственная итоговая аттестация**

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 час.).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);

способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);

способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5);

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);

способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- государственный язык Российской Федерации и иностранный язык в объеме необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников, ведения научной переписки, подготовки научных статей и докладов, устного общения с зарубежными коллегами;

- основные результаты новейших исследований по проблемам прикладной математики и информатики;

- системное и программное обеспечение, необходимое для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;

- основы прикладной математики в рамках предметной области проводимых исследований;

- известные концептуальные модели решаемых научных задач.

Уметь:

- высказывать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся прикладной математики и информатики, гуманитарных и социальных ценностей;



- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности;
- выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость исследуемой проблемы;
- формулировать гипотезы - пользоваться возможностями системного и программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- получать новые результаты в рамках проводимых исследований;
- анализировать и комбинировать элементы существующих концептуальных и теоретических моделей для получения новых результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд;
- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- программным обеспечением для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- способностью проводить научные исследования самостоятельно и в составе научного коллектива взаимосвязями элементов моделей в рамках рассматриваемых научных проблем;
- способность видеть и анализировать общую картину проекта, и на ее основе планировать научно-исследовательскую и проектную деятельность, анализировать риски.

Форма контроля: защита ВКР 4 семестр.