

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт непрерывного педагогического образования

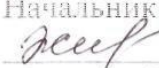
Кафедра педагогики технологий и ремесел

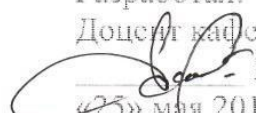


ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

Учебный модуль по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое
образование (с двумя профилями подготовки) «Технология и информатика»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебного отдела
 В.В. Жегурова
«5» июня 2017 г.

Разработал:
Доцент кафедры ПТР
 В.Е. Мельников
«25» мая 2017г.

Принято на заседании
кафедры
протокол № 5 от 25.05.2017г.
Заведующий кафедрой ПТР
 П.А. Петряков

1 Цель и задачи учебного модуля

Цель: формирование знаний и умений в области конструкторско-технологической подготовки студентов по вопросам механизации и эксплуатации узлов и механизмов машин и оборудования общего назначения; по основам метрологии, технических измерений и стандартизации на основе расчетов.

Задачи учебного модуля

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- изучение теоретических основ необходимых для конструирования деталей и узлов машин;
- ознакомление с принципами и основами метрологии и стандартизации;
- формирование умений производить расчеты на точность деталей и машин.
- развитие навыков эксплуатации механизмов и машин в учебных и производственных условиях.

Модуль «Технологические машины и механизмы» состоит из 2 учебных элементов (УЭМ):

- УЭМ-1 «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»;
- УЭМ-2 «Прикладная механика» (Детали машин).

2 Место модуля в структуре ОП

Учебный модуль «Технологические машины и механизмы» входит в вариативную часть Блока 1 ОП.

Для освоения учебного модуля «Технологические машины и механизмы» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные на предыдущем уровне образования, в процессе изучения модулей «История техники и технологий», «Материаловедение промышленного производства», «Технология машиностроения» и «Техническое черчение».

«Входными» знаниями для изучения, данного УМ, являются знания истории развития техники и технологий по обработке материалов; видов обработки; теоретических основ построения графических изображений на чертеже; общей технологической культурой необходимой для достижения поставленных задач в своей профессиональной деятельности.

Освоение модуля «Технологические машины и механизмы» является необходимым для последующего изучения модулей вариативной части Блока 1: «Организация современного производства» и модулей по выбору, «Технологии обработки конструкционных материалов», «Учебная и производственная практики».

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование следующих компетенций:

- СКТ-2: способен ориентироваться в современных тенденциях развития производства с использованием техники и технологий, в том числе, энергосберегающих.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
СКТ-2	Базовый	Современные тенденции развития техники и технологий базовых отраслей промышленности, методы оценки качества продукции, современные технологии обработки материалов, сущность безотходных технологий.	Проводить научные исследования технологических свойств материалов; выбирать и применять в лабораторных условиях и на практике оптимальные методы и способы обработки металлических и неметаллических материалов с учетом анализа их свойств	Способами совершенствования профессиональных знаний в области обработки конструкционных материалов; навыками проектирования, моделирования и конструирования изделий из различных материалов.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		4	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	СКТ-2
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): 1) УЭМ1 - Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: - лекции - практические занятия - лабораторные работы - аудиторная СРС в т.ч. - внеаудиторная СРС	9 27 - 6 36	9 27 - 6 36	СКТ-2
2) УЭМ2 - Прикладная механика (<i>Детали машин</i>): - лекции - практические занятия - лабораторные работы - аудиторная СРС в т.ч. - внеаудиторная СРС	180 27 27 - 12 54	180 27 27 - 12 54	СКТ-2
Аттестация: - экзамены	36	36	СКТ-2

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ-1 - *Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения*

1.1 Понятие взаимозаменяемости. Понятие о взаимозаменяемости и её видах. Общие понятия, связанные с объектами измерения. Характеристика средств измерений. Классификация и общая характеристика средств измерений (СИ). Основы теории и методики измерения. Объект измерения. Факторы, влияющие на результат измерения.

1.2 Понятие погрешности, источники погрешностей. Требования к точности методов и результатов измерений. Классификация метрологических свойств СИ. Понятие погрешность средства измерений. Классификация погрешности СИ по способу выражения; по характеру проявления; по отношению к условиям применения. Источники погрешности. Критерии оценки погрешности измерения.

1.3 Основы технических измерений. Понятие о номинальном, действительном и предельном размерах, отклонениях, допусках и посадках. Единые принципы построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей изделий. Государственная система стандартизации. Виды стандартов. Система общетехнических стандартов. Понятие о качестве и показателях качества продукции.

1.4 Понятие метрологического обеспечения. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения. Точность методов и результатов измерений. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологические службы. Международная и региональная организации по метрологии.

2.1 Основы конструирования машин. Понятие «детали и узлы машин». Задачи конструирования. Общие правила конструирования. Унифицирование и параметрические ряды машин. Секционирование, агрегатирование, модифицирование. Конструктивная преемственность. Область применения машин.

2.2 Состав и основные определения элементов машин. Нагрузки, действующие на машины. Выбор конструкции принципиальной и кинематических схем. Компонирование, агрегатирование, компактность, совмещение функций, равнопрочность. Разработка конструкций. Учет технологических требований.

2.3 Эксплуатационные свойства машин и механизмов. Основные категории оценки работоспособности деталей машин: прочность, износостойкость, усталость, теплостойкость, жесткость, виброустойчивость. Учет фактора времени, режима работы, среды в которой работает машина. Классификация условий работы деталей машин с учетом выбора материала. Выбор допускаемого напряжения и коэффициента запаса прочности в машиностроении.

2.4 Механические передачи. Виды. Область применения. Достоинства и недостатки. Назначение и роль передач в машинах. Принципы работы и классификация механических передач. Передачи трением (с жесткими телами качения и с гибкой связью) и передачи зацеплением (зубчатые, червячные и цепные). Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Классификация зубчатых передач. Материалы. Области применения. Критерии работоспособности и виды выхода из строя зубчатых передач.

2.5 Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Ориентировочные расчеты на прочность. Критерии расчета: прочность, усталость, жесткость, виброустойчивость. Материалы применяемые для изготовления валов: стали, сплавы, композиционные материалы, их виды, назначения. Основы выбора запасов прочности или допускаемых напряжений.

2.6 Разъемные соединения. Болтовые, шпоночные, шлицевые соединения.. Основные сведения и назначение. Типы резьб. Материалы. Понятие о расчете винтов и гаек, допускаемых напряжений. Область применения.

2.7 Подшипники. Назначение подшипников. Подшипники скольжения и качения. Виды подшипников качения. Расчетный ресурс подшипника. Область применения.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля.
(Приложение Б)

4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации (приложение А) по организации изучения для изучения теоретического и практического материала учебного модуля включают в себя:

1) «Методические рекомендации по теоретической части УЭМ1 - Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: «Учебное пособие» приложение В, п.4,5;

Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля УЭМ2 – Прикладная механика (Детали машин): «Учебное пособие» приложение В, п.1,2,3;
2) Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ-1 и УЭМ-2.

Методические рекомендации разработаны с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий. Они нацеливают студента на творческую самостоятельную деятельность и не подменяют учебную литературу и справочники, и не дают готовых решений поставленных перед ним задач.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС).

Для оценки качества усвоения дисциплины используются следующие формы контроля:

- **текущий** (регулярно в течение всего семестра): контроль выполнения практических заданий, работа с источниками.
- **рубежный** (промежуточный на девятой неделе семестра): учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, включая баллы за выполнение практических работ, систематичность работы и творческий рейтинг (участие в конференции, публикации, творческие идеи и т.п...).
- **семестровый** (по окончании изучения УМ): осуществляется посредством ответов на экзаменационные вопросы или выполнения заключительного тестового задания, приведенные в ФОС по данному модулю, а так же суммарных баллов за весь период изучения учебного модуля.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств (ФОС), разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» и Положением «О Фонде оценочных средств (ФОС)».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля. (Приложение Б)

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: собеседование, коллоквиумы.

Таблица - Критерии оценки с использованием БРС различными оценочными средствами представлены в таблице.

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Для УЭМ-1			
Собеседование	15-20 баллов - студент не знает значительную часть программного материала; - допустил существенные ошибки в процессе изложения; - не умеет выделить главное; - приводит ошибочные определения; - ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.	21-26 баллов - студент обладает достаточными знаниями программного материала; - два вопроса освещены полностью, а третий доводится до логического завершения при наводящих вопросах преподавателя.	27-30 баллов - студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; - при ответе на вопросы продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала.
Коллоквиум	20-27 баллов - студент не знает значительную часть программного материала; - допустил существенные ошибки в процессе изложения; - не умеет выделить главное; - приводит ошибочные определения; - ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.	28-35 баллов - студент обладает достаточными знаниями программного материала; - два вопроса освещены полностью, а третий доводится до логического завершения при наводящих вопросах преподавателя.	36-40 баллов - студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; - при ответе на вопросы продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала.

Для УЭМ-2			
Собеседование	10-13 баллов	14-17 баллов	18-20 баллов
	- студент не знает значительную часть программного материала; - допустил существенные ошибки в процессе изложения; - не умеет выделить главное; - приводит ошибочные определения; - ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.	- студент обладает достаточными знаниями программного материала; - два вопроса освещены полностью, а третий доводится до логического завершения при наводящих вопросах преподавателя.	- студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; - при ответе на вопросы продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала.
Собеседование	12,5-17 баллов	17,5-22 баллов	22,5-25 баллов
	- студент не знает значительную часть программного материала; - допустил существенные ошибки в процессе изложения; - не умеет выделить главное; - приводит ошибочные определения; - ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.	- студент обладает достаточными знаниями программного материала; - два вопроса освещены полностью, а третий доводится до логического завершения при наводящих вопросах преподавателя.	- студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; - при ответе на вопросы продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала.
Коллоквиум	12,5-17 баллов	17,5-22 баллов	22,5-25 баллов
	- студент не знает значительную часть программного материала; - допустил существенные ошибки в процессе изложения; - не умеет выделить главное; - приводит ошибочные определения; - ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.	- студент обладает достаточными знаниями программного материала; - два вопроса освещены полностью, а третий доводится до логического завершения при наводящих вопросах преподавателя.	- студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; - при ответе на вопросы продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала.
Расчетно-графическая работа	15-20 баллов	21-26 баллов	27-30 баллов
	- не соблюдаются требования стандартов; - работа выполняются не в соответствии с графиком выполнения РГР; - в ходе выполнения допускаются ошибки и неточности при построении и расчетах; - недостаточно хорошо использует приобретенные знания.	- выполнение работы удовлетворяет основным требованиям стандарта, но есть недочеты или негрубые ошибки, исправленные в процессе текущего контроля	- работа выполнена в полном объеме правильно, аккуратно; - соблюдены требования стандарта; - свободно владеет материалом по изучаемому разделу учебного модуля

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса по модулю формируют технологии методологического уровня: развивающее и проектное обучение, модульное обучение, элементы технологии развития критического мышления. (Приложение А)

Учебная, методическая и специальная литература представлена в карте учебно-методического обеспечения. (Приложение В)

Дополнительная литература рекомендуется преподавателем в соответствующих методических рекомендациях по видам учебной работы и/или в заданиях на самостоятельную работу.

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по УМ необходим учебные мастерские и аудитория оборудованный дидактическими средствами обеспечения занятий, мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций, презентаций проектов и видеоматериалов, демонстрационные модели и детали машин, механическое оборудование по обработки материалов.

Приложения

1. приложение А (обязательное);
2. приложение Б (обязательное);
3. приложение В (обязательное);
4. приложение Г. - Паспорт компетенции.

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Технологические машины и механизмы»

1. Методические рекомендации по изучению теоретической части учебного модуля

Теоретические занятия учебного модуля представлены в виде лекций.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом УМ.

Задачи лекционных занятий – дать последовательное изложение материала, сообщить студентам основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Структура и содержание основных разделов (приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.2, УЭМ-1, УЭМ-2)

Методы и средства проведения теоретических занятий

При изучении учебного модуля студенты должны посещать лекционные занятия, вести конспекты и самостоятельно прорабатывать по учебникам вопросы, указанные преподавателем. (Список основной литературы приведен в приложении В).

В таблице 1 представлена организация изучения учебного модуля «Технологические машины и механизмы» в соответствии с технологической картой приложение Б.

Таблица 1 - Организация изучения учебного модуля «Технологические машины и механизмы»

Разделы модуля	Формы организации	Задания на АСРС и внеаудиторную СРС	Литература
УЭМ-1 - Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения			
1.1 Понятие взаимозаменяемости.	Информационная лекция	Ауд. СРС – консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложение В, таблица 1, п.: 3,4 Дополнительная: Таблица 2, п.: 1 Таблица 3, п.: 1,2
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	
1.2 Понятие погрешности, источники погрешностей.	Лекция	Ауд. СРС – консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложение В, таблица 1, п.: 3,4 Дополнительная: Таблица 2, п.: 1 Таблица 3, п.: 1,2
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	
1.3 Основы технических измерений.	Лекция	Ауд. СРС – консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложение В, таблица 1, п.: 3,4 Дополнительная: Таблица 2, п.: 1 Таблица 3, п.: 1,2
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	
1.4 Понятие метрологического обеспечения.	Информационная лекция	Ауд. СРС – консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложение В, таблица 1, п.: 3,4 Дополнительная:

		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	Таблица2, п.: 1 Таблица3, п.: 1,2
УЭМ-2 - Детали машин			
2.1 Основы конструирования машин.	Информационная лекция	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 1,2
2.2 Состав и основные определения элементов машин.	Лекция	Ауд. СРС – консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 1,2 Дополнительная: Таблица3, п.: 3,4
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	
2.3 Эксплуатационные свойства машин и механизмов.	Лекция	Ауд. СРС –консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 1,2 Дополнительная: Таблица3, п.: 3,4
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	
2.4 Механические передачи.	Лекция-презентация	Ауд. СРС –консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 1,2 Дополнительная: Таблица3, п.: 3,4
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	
2.5 Валы и оси.	Лекция - презентация	Ауд. СРС – консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 1,2 Дополнительная: Таблица3, п.: 3,4
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	
2.6 Разъемные соединения.	Лекция-презентация	Ауд. СРС – консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 1,2 Дополнительная: Таблица3, п.: 3,4
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	
2.7 Подшипники.	Лекция - презентация	Ауд. СРС – консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 1,2 Дополнительная: Таблица3, п.: 3,4
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме	

2. Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ-1 – Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения и УЭМ-2 - Прикладная механика (Детали машин)

Цель практических занятий - формирование компетентности студентов в области взаимозаменяемости и технических измерений и прикладной механики – деталей машин, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности; проверить и оценить их компетентность в области деталей машин, технологических подходов к производству и применение современного контроля качества изготовления деталей и конструкций на производстве и учебных учреждениях.

Задачи занятий - формирование знаний и практических умений, необходимых для расчета допусков и посадок изделий и конструкций, навыков измерения различным мерительным инструментом, чтения и понимания чертежей, полученных на теоретических занятиях и применение их в условиях, приближенных к условиям реальной профессиональной деятельности.

Структура основных разделов практических занятий (приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.1, 4.2)

Методы и средства проведения занятий

При проведении практических занятий студенты выполняют работы как на доске, так и самостоятельно в своих отчетах. Занятия строятся следующим образом:

- студенты выполняют расчетные работы, после прослушивания лекционного материала;
- самостоятельно оформляют работы с соответствии со стандартами;
- проводится опрос по выполненным работам.

Проведение практических занятий строится следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на решения похожих задач у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени – разбор типовых ошибок при решении задач (в конце текущего занятия).

Таблица 2 - Организация по практическим занятиям по учебному модулю «Технологические машины и механизмы»

Разделы модуля	Формы организации	Задания на АСРС и внеаудиторную СРС	Литература
УЭМ-1- Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения			
1.2Понятие погрешности, источники погрешностей.	Практическое занятие	Ауд. СРС - собеседование, консультация, оформление работы,	Основная: Приложение В, таблица 1, п.3,4 Дополнительная: Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник : для вузов / И. М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. – 315
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме, отчет по практ. раб.	
Контрольные вопросы для проверки знаний студентов при собеседовании по теме – 1.2 Понятие погрешности, источники погрешностей. Дайте определение понятия погрешности. Каковы виды погрешностей? Что такое погрешность измерения? Что такое физическая величина, измерение, погрешность измерения? Опишите виды измерений погрешности. Факторы, вызывающие погрешности измерений и причины их появления.			

В чем отличие абсолютного и относительного методов измерения? Для чего создана система единиц измерения? Что такое эталоны? Для чего они служат? Что такое класс точности прибора? Как он учитывается при определении погрешности измерения?			
1.3 Основы технических измерений.	Практическое занятие	Ауд. СРС - коллоквиум, консультация, оформление работы,	Основная: Приложение В, таблица 1, п.3,4 Дополнительная: Стандартизация. Сертификация. Управление качеством. Метрология[Электронный ресурс] : учеб. мультимедийный компьютерный курс / авт. учеб. материала: Безруков А. И. [и др.] ; рук. проекта Поляк В. К. - 3-е изд. - Саратов : Диполь, 2007. - 1 электрон, опт. диск (CD-ROM). - (Вузовская серия)
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме, отчет по практ. раб.	
Контрольные вопросы для проверки знаний студентов по коллоквиуму по теме 1.3 - Основы технических измерений. Методы выбора и расчета посадок: посадки с зазором. Методы выбора и расчета посадок: посадки с натягом. Методы выбора и расчета посадок: посадки переходные. Допуски и посадки типовых соединений: шпоночные. Допуски и посадки типовых соединений: шлицевые прямобочные. Допуски и посадки типовых соединений: шлицевые эвольвентные. Допуски и посадки типовых соединений: резьба метрическая. Допуски и посадки типовых соединений: резьба трубная. Допуски и посадки типовых соединений: резьба упорная. Допуски и посадки типовых соединений: резьба коническая. Допуски и посадки типовых соединений: подшипники качения. Допуски и посадки типовых соединений: подшипники скольжения. Параметры шероховатости R_z и виды обработки. Параметры шероховатости R_a и виды обработки. Параметры шероховатости t_r и виды обработки.			
1.4 Понятие метрологического обеспечения.	Практическое занятие	Ауд. СРС - собеседование, консультация, оформление работы,	Основная: Приложение В, таблица 1, п.3,4 Дополнительная: Стандартизация. Сертификация. Управление качеством. Метрология[Электронный ресурс] : учеб. мультимедийный компьютерный курс / авт. учеб. материала: Безруков А. И. [и др.] ; рук. проекта Поляк В. К. - 3-е изд. - Саратов : Диполь, 2007. - 1 электрон, опт. диск (CD-ROM). - (Вузовская серия)
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме, отчет по практ. раб.	

Контрольные вопросы для проверки знаний студентов при собеседовании по теме – 1.4

Понятие метрологического обеспечения.

Понятие о взаимозаменяемости и её видах.

Что такое стандартизация? Каковы ее цели и задачи?

Что такое системы стандартов? Виды стандартов.

Что может являться объектом стандартизации?

Стандартизация и кодирование информации в товаре. Штриховой код продукции.

Международная организация по стандартам (ИСО): цели, задачи, структура.

Что такое физическая величина, измерение, погрешность измерения?

Для чего создана система единиц измерения?

Что такое эталоны? Для чего они служат?

Каковы виды погрешностей? Факторы, вызывающие погрешности измерений.

Каковы цели и задачи метрологии?

Для чего служат стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов?

Для чего существует система стандартных* справочных данных?

Что такое класс точности прибора? Как он учитывается при определении погрешности измерения?

Система единиц СИ. Основные и производные единицы.

УЭМ2 - Детали машин

2.2 Состав и основные определения элементов машин.	Практическое занятие	Ауд. СРС – собеседование, консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 1,2 Дополнительная: Технологичность конструкций /под ред. С. Л. Ананьева, В. П. Купревича - М.: Машиностроение, 1979.
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме, расчеты и оформление отчета	

1. Контрольные вопросы для проверки знаний студентов при собеседовании по теме 2.2 - Состав и основные определения элементов машин.

Понятия машины и механизма. Принципы преобразования движения.

Основные критерии работоспособности машин.

Основные понятия и расчет деталей машин.

Конструкция станков: Редукторы.

Каковы основные детали зубчатых передач?

Редукторы для станков и оборудования: Цилиндрическая зубчатая передача.

Редукторы для станков и оборудования: Прямозубая цилиндрическая передача.

Редукторы для станков и оборудования: Косозубые цилиндрические передачи.

Редукторы для станков и оборудования: Коническая зубчатая передача.

Редукторы для станков и оборудования: Червячные передачи.

2.3 Эксплуатационные свойства машин и механизмов.	Практическое занятие	Ауд. СРС – практ. работы собеседование, консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме.	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 2 Дополнительная: 1. Гузенков П.Г. Детали машин. Учебник для вузов, М., Высшая школа, 1987 г., 415с. 2. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студентов
		Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме, расчеты и оформление отчета	

			вузов. – М.: Академия, 2004, 2006.
1. Контрольные вопросы для проверки знаний студентов при собеседовании по теме 2.3 Эксплуатационные свойства машин и механизмов. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Нагрузки, действующие на детали машин. Эксплуатационные свойства машин. Зубчатые передачи: допускаемые напряжения. Зубчатые передачи: расчетная нагрузка. Расчетные характеристики для цилиндрической зубчатой передачи. Расчетные характеристики для прямозубой цилиндрической передачи. Расчетные характеристики для косозубой цилиндрической передачи. Расчетные характеристики для конической зубчатой передачи. Расчетные характеристики для червячной передачи.			
2.4 Механические передачи.	Практическое занятие	Ауд. СРС – практ. раб., консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме. Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме, расчеты и оформление отчета	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 2 Дополнительная: 1. Гузенков П.Г. Детали машин. Учебник для вузов, М., Высшая школа, 1987 г., 415с. 2. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2004, 2006.
Контрольные вопросы для проверки знаний студентов по коллоквиуму по теме 2.4 - Механические передачи. Редукторы для станков и оборудования. Как рассчитать передаточное число? Как определить частоту вращения ведомого звена передачи, зная частоту вращения ведущего звена и передаточное отношение передачи? Какие типовые передачи применяют в современных токарных станках? Приведите примеры применения винтовых пар в механизмах станочного оборудования. Узлы станков: Фрикционные передачи и вариаторы. Узлы станков: Вариаторы. Узлы станков: Ременные передачи. Где применяют ременные передачи, каковы их разновидности, достоинства и недостатки? Узлы станков: Цепные передачи.			
2.5 Валы и оси.	Практическое занятие	Ауд. СРС – коллоквиум, консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме. Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме, расчеты и оформление отчета	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 2 Дополнительная: Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2004, 2006.
Контрольные вопросы для проверки знаний студентов при собеседовании по теме - 2.5 Валы и оси. Дайте определение вала. Дайте определение оси.			

Достоинство и недостатки, сравнительные характеристики.

Расчет валов на изгиб.

Нагрузки, действующие на вал в ходе их эксплуатации.

Подбор опор и крепление валов в конструкциях машин.

Материал, применяемый для изготовления валов.

Технология изготовления валов на производстве.

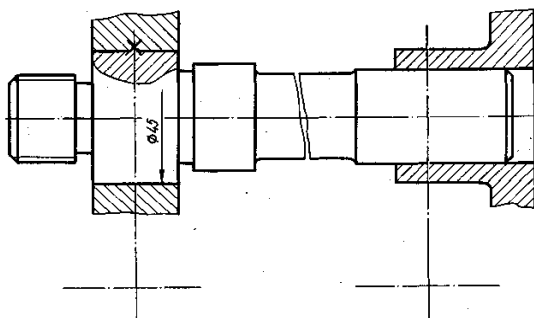
Основные технологические операции по изготовлению валов.

Основные технологические операции по изготовлению осей.

2.6 Разъемные соединения.	Практическое занятие, выдача практ. работы.	Ауд. СРС – практ. работы консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме. Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме, расчеты и оформление отчета	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 2 Дополнительная: Гузенков П.Г. Детали машин. Учебник для вузов, М., Высшая школа, 1987 г., 415с.. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2004, 2006.
---------------------------	---	--	---

Варианты для контрольной работы для проверки знаний студентов по теме 2.6 - Разъемные соединения.

Раб № 3,4. Шпоночное, шлицевое соединение вала с втулкой.



1. Выполнить соединение шпонкой по вариантам задания. (Формат А4).
2. Выполнить сечения на продолжении следов секущих плоскостей.

2.7 Подшипники.	Выдача практ. раб.	Ауд. СРС – практ. работ, консультация, сам. работа с учебной и справочной литературой по теме. Внеауд. СРС – самостоятельная проработка материала по теме, расчеты и оформление отчета	Основная: приложениеВ, таблица1, п.: 2 Дополнительная: 1.Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2004, 2006. 2.Гузенков П.Г. Детали машин. Учебник для вузов, М., Высшая школа, 1987 г., 415с.
-----------------	--------------------	--	--

Варианты для контрольной работы для проверки знаний студентов по теме 2.7 - Подшипники.

Раб №5. Подшипники качения

1. Подобрать по данным индивидуального варианта задания в соответствии с рисунком подшипники качения.

2. Рассчитать все данные по формулам и таблицам для дальнейшего конструирования подшипникового узла редуктора.

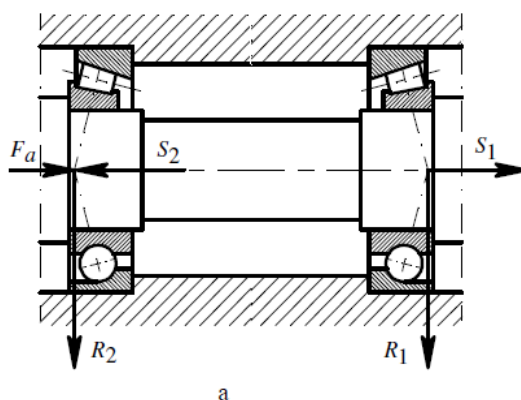


Рисунок - Схемы для определения осевой нагрузки, действующей на радиально – упорные подшипники, при установке подшипников: а – «врас্তяжку»

Рекомендации по оформлению практических работ.

На практических занятиях студенты выявляют, обсуждают, объясняют различные проблемы использования инновационных образовательных технологий в технологическом образовании, формулируют и аргументируют свою точку зрения и т.д.

Задания практических занятий выполняются в письменном виде. В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут пользоваться консультациями преподавателя и (или) научного руководителя исследования.

В процессе подготовки и выполнения заданий практических занятий студент знакомится с содержанием предстоящей работы, осуществляет выполнение разнообразных заданий по выбранной теме.

Порядок оформления практических работ:

1. Практическая работа № ...
2. Название работы.
3. Цель (записать цель работы).
4. Ответы на вопросы или отчет по заданию.
5. Перечень использованной литературы (оформляется по установленным правилам).
6. Вывод должен отражать результаты самостоятельной работы студента

3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Для подготовки к практическим работам, РГР, собеседованию и коллоквиуму рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в приложение таблица А1.

Основные виды самостоятельной работы, этапы и организацию студенты прорабатывают по методическим рекомендациям «Организация самостоятельной работы студентов: метод. рекомендации / Авторы-сост. С.Н. Горычева, Е. Ю. Игнатьева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 60 с.»

4 Организация и проведение контроля

Основные положения по организации проведению аттестации приводятся в рекомендациях «Средства оценивания результатов обучения студентов вуза: метод. рекомендации / Автор-сост. Е. Ю. Игнатьева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 66 с.»

По результатам работы студентам начисляются баллы в соответствии с паспортом ФОС.

Паспорт фонда оценочных средств
по учебному модулю «Технологические машины и механизмы»
по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки) «Технология и информатика»

№ п/п	Модуль, раздел (в соответствии с РП)	Контролиру емые компетенци и (или их части)	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	УЭМ-1 - <i>Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения</i> 1.1 Понятие взаимозаменяемости. 1.2 Понятие погрешности, источники погрешностей. 1.3 Основы технических измерений. 1.4 Понятие метрологического обеспечения.	СКТ-2	-	-
			собеседование	10
			коллоквиум	15
			собеседование	15
2	УЭМ-2 – <i>Прикладная механика</i> 2.1 Основы конструирования машин. 2.2 Состав и основные определения элементов машин. 1.3 Эксплуатационные свойства машин и механизмов. 2.4 Механические передачи. 2.5 Валы и оси. 2.6 Подшипники. 2.7 Редуктор	СКТ-2	-	
			собеседование	10
			собеседование	10
			коллоквиум	10
			собеседование	10
			РГР	15
			РГР	15
	Аттестация	СКТ-2	Комплект экзаменационных билетов	15

Рубежный (промежуточный) контроль

Рубежная аттестация по учебному модулю проводится на девятой неделе семестра по результатам текущего контроля по выполнению практических работ и результатам собеседования, которые проводятся в часы аудиторной СРС.

Пороговому уровню соответствует 63 баллов, максимальное количество баллов – 125.

На 18 неделе проводится суммирование всех баллов по выполнению практических расчетных работ и результатам собеседования.

Пороговому уровню соответствует 125 баллов, максимальное количество баллов – 250.

Семестровый контроль

Качество усвоенного материала учебного модуля проверяется при итоговой аттестации студентов - на экзамене.

Проведение экзамена как основной формы проверки знаний студентов по данному предмету предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры.

Важнейшие среди них:

1. степень охвата разделов учебной программы и понимание взаимосвязей между ними;
2. глубина понимания существа обсуждаемых конкретных проблем, а также актуальности и практической значимости изучаемого модуля;
3. диапазон знания специальной литературы;
4. логически корректное, непротиворечивое, последовательное и аргументированное построение ответа;
5. уровень самостоятельного мышления с элементами творческого подхода к изложению материала.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов: 1 и 2 - предусматривает знания из теоретической части изучаемого модуля; 3 - практические знания по расчету допусков и посадок. Максимальное количество баллов, получаемое на экзамене – 50 баллов.

Контрольные вопросы к экзамену по учебному модулю «Технологические машины и механизмы» в соответствии с паспортом ФОС

1. Понятия машины и механизма. Принципы преобразования движения.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
3. Нагрузки, действующие на детали машин.
4. Зубчатые передачи: допускаемые напряжения, расчетная нагрузка.
5. Цилиндрическая зубчатая передача: преимущества и недостатки, критерии работоспособности, геометрические параметры.
6. Прямозубая цилиндрическая передача; преимущества и недостатки, геометрические параметры.
7. Косозубые цилиндрические передачи
8. Коническая зубчатая передача: преимущества и недостатки, геометрические параметры
9. Червячные передачи: достоинства и недостатки
10. Фрикционные передачи и вариаторы: принцип действия и классификация, преимущества и недостатки.
11. Ременные передачи: преимущества и недостатки, геометрические и кинематические параметры, условия оптимальной работоспособности.
12. Цепные передачи: достоинства и недостатки, типы конструкций, критерии работоспособности.
13. Зубчатые (шлицевые соединения): конструкции, критерии работоспособности.
14. Шпоночные соединения: основные виды.
15. Болтового соединения, область применения.

16. Заклёпочные соединения, область применения
17. Сварные соединения: виды сварки, виды соединений, преимущества и недостатки.
18. Валы и оси: общие сведения, материалы, критерии работоспособности
19. Подшипники скольжения: преимущества и недостатки, конструкции и классификация, критерии работоспособности. Основные виды трения в подшипниках скольжения.
20. Классификация подшипников качения. Преимущества и недостатки. Условия работы, влияющие на работоспособность.
21. Редукторы. Область применения.

1. Понятие взаимозаменяемости.
2. Методы выбора и расчета посадок: посадки с зазором.
3. Методы выбора и расчета посадок: посадки с натягом.
4. Методы выбора и расчета посадок: посадки переходные.
5. Допуски и посадки типовых соединений: резьба метрическая.
6. Допуски и посадки типовых соединений: резьба трубная.
7. Допуски и посадки типовых соединений: резьба упорная.
8. Допуски и посадки типовых соединений: подшипники качения.
9. Допуски и посадки типовых соединений: подшипники скольжения.
10. Параметры шероховатости R_z и виды обработки.
11. Параметры шероховатости R_a и виды обработки.
12. Параметры шероховатости t_r и виды обработки.
13. Понятие о взаимозаменяемости и её видах.
14. Что такое стандартизация? Каковы ее цели и задачи?
15. Что такое системы стандартов? Виды стандартов.
16. Что может являться объектом стандартизации?
17. Стандартизация и кодирование информации в товаре. Штриховой код продукции.
18. Международная организация по стандартам (ИСО): цели, задачи, структура.
19. Что такое физическая величина, измерение, погрешность измерения?
20. Для чего создана система единиц измерения?
21. Что такое эталоны? Для чего они служат?
22. Каковы виды погрешностей? Факторы, вызывающие погрешности измерений.
23. Каковы цели и задачи метрологии?
24. Для чего служат стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов?
25. Для чего существует система стандартных* справочных данных?
26. Что такое класс точности прибора? Как он учитывается при определении погрешности измерения?
27. Система единиц СИ. Основные и производные единицы.

Пример билета к экзамену по учебному модулю «Технологические машины и механизмы»

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

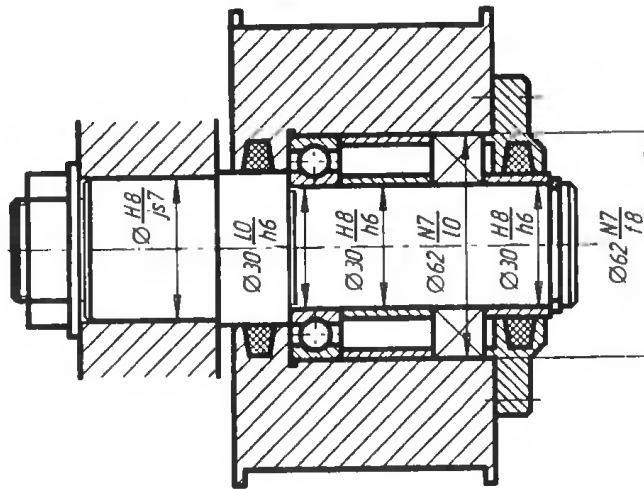
Кафедра педагогики технологий и ремесел

Экзаменационный билет № 1

Учебный модуль «Технологические машины и механизмы»

По направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) «Технология и информатика»

1. Понятия машины и механизма. Принципы преобразования движения.
2. Стандартизация и кодирование информации в товаре. Штриховой код продукции.
3. Рассчитайте посадку для соединения вал - втулка $\varnothing 30H8/h6$. Начертите схему этой посадки. Определите вид посадки.



УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой ПТР _____ П.А. Петряков

Принято на заседании кафедры
протокол № 5 от 25.05.2017г.

Приложение Б
Технологическая карта учебного модуля «Технологические машины и механизмы»
семестр - 4, ЗЕТ- 6, вид аттестации - экзамен, акад.часов - 216, баллов рейтинга - 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма/вид текущего контроля успеv. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
УЭМ-1 - Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения		9	27	-	6	36		100
1.1 Понятие взаимозаменяемости.	1	2	-	-	-	3	-	-
1.2 Понятие погрешности, источники погрешностей.	1-2	2	3	-	2	9	собеседование	30
1.3 Основы технических измерений.	2-5	3	15	-	2	12	коллоквиум	40
1.4 Понятие метрологического обеспечения.	5-7	2	9	-	1	9	собеседование	30
УЭМ-2 – Прикладная механика (Детали машин)		27	27	-	12	54		150
2.1 Основы конструирования машин.	8	2	-	-	-	4	-	-
2.2 Состав и основные определения элементов машин.	8-9	2	3	-	1	6	собеседование	25
2.3 Эксплуатационные свойства машин и механизмов.	9-10	6	3	-	2	6	собеседование	20
2.4 Механические передачи.	11-13	6	6	-	3	9	коллоквиум	25
2.5 Валы и оси.	13-15	4	4	-	2	9	собеседование	20
2.6 Разъемные соединения.	15-17	4	6	-	2	9	РГР	30
2.7 Подшипники.	17-18	3	6	-	2	12	РГР	30
Рубежная аттестация							экзамен	50
Итого:		36	54	-	18	90		300

Критерии оценки качества освоения студентами модуля в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования»:

- оценка «удовлетворительно» – 150 - 209 балла
- оценка «хорошо»– 210 - 269 балла
- оценка «отлично»– 270 - 300 баллов

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Технологические машины и механизмы»

Направление подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) «Технология и информатика»

Форма обучения – очная

Курс - 2, Семестр - 4

Часов: всего - 216, лекций - 36, практ. зан. - 54, лаб.раб. – , СРС – 90, экзамен -36

Обеспечивающая кафедра «Педагогики технологий и ремесел»

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Иванов М. Н. Детали машин : учеб. для вузов (бакалавриат) / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана, Нац. исслед. ун-т. - 15-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 407, [2] с. : ил. - (Бакалавр, Академический курс). - Библиогр.: с. 402-403. - Указ.: с. 404-405. - - ISBN 978-5-9916-3767-1 : (в пер.) : 479.16, 500 экз. Ф1-5; 2004 -1	5	Кн. доступна в ЭБС biblio-online.ru.
2. Марченко С.И. Прикладная механика : Учеб.пособие для вузов. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 541,[1]с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.:с.535. - ISBN 5-222-08066-8 : 170.61. - ISBN 978-5-222-08066-5(в пер.).	7	
3. Никифоров А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. спец. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 509,[1]с. : ил. - Библиогр.:с.508. - ISBN 5-06-004330-4 : (в пер.) : 120.18. - 221.65. Ф1-2(8), Ф2-2(10)	22	
4. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учеб. для вузов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2006. - 350с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.:с.348-350. - Прил.:с.298-347;В вых.дан.:Юрайт-Издат. - ISBN 5-94879-481-4 : (в пер.) : 126.68. - 126.57. Ф5-2(12); 2010 - Ф5-12	26	
Учебно-методические издания		
5. Рабочая программа учебного модуля «Технологические машины и механизмы» по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) «Технология и информатика»/Мельников В.Е. - 2017, 22 с.	1	http://www.novosibirsk.ru/

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронн ый адрес	Примечани е
Стандартизация. Сертификация. Управление качеством. Метрология [Электронный ресурс] : учеб. мультимедийный компьютерный курс / авт. учеб. материала: Безруков А. И. [и др.] ; рук. проекта Поляк В. Е. - 3-е изд. - Саратов : Диполь, 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Вузовская серия). - Сведения для библиогр. описания с экрана, этикетки и контейнера видеодиска. - На контейнере: 2-е изд. - 3500.00.		Ф1-1

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Схиртладзе, А. Г. Метрология, стандартизация и технические измерения : учеб. для вузов / А. Г. Схиртладзе. Я. М. Радкевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 419с. - Ф1-7	7	
2. Афанасьев А. А. Взаимозаменяемость : учеб. для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. - М. : Академия, 2010. - 351, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Технические специальности). - Библиогр.: с. 349. - ISBN 978-5-7695-6887-9 : (в пер.) : 531.30. - 590.70, 2000 экз. Ф1-5	5	
3. Детали машин и основы конструирования : учеб. и практикум для вузов / авт.: Самойлов Е. А. [и др.] ; под ред. Е. А. Самойлова, В. В. Джамая ; Моск. авиац. ин-т (МАИ), Нац. исслед. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 423, [1] с. : ил. - (Бакалавр, Академический курс). - Библиогр.: с. 409-410. - Прил.: с. 411-420. - - ISBN 978-5-9916-4467-9 : (в пер.) : 520.96, 160 экз. Ф1-5	5	Кн. доступна в ЭБС biblio-online.ru.
4. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для студентов техн. спец. вузов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2003. - 495, [1] с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 493. - ISBN 5-7695-1041-2 (в пер.) : 234.00; 300.00. - 205.60; 203.00. - 257.00. Ф1-6, Ф6-1; 2004- Ф1-2(60)	69	

Учебно-методическое обеспечение модуля 100 %.

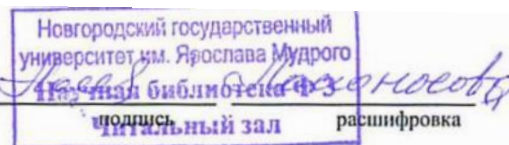
Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой _____ .Петряков
03.02.2017г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

Зав. отдела
должность



Приложение Г

Паспорт компетенции

СКТ-2: способен ориентироваться в современных тенденциях развития производства с использованием техники и технологий, в том числе, энергосберегающих

У р.	Показатели	Оценочная шкала (в баллах)		
		3	4	5
Базовый уровень	Знает современные тенденции развития техники и технологий базовых отраслей промышленности, методы оценки качества продукции, современные технологии обработки материалов, сущность безотходных технологий.	Испытывает трудности в выборе и реализации методов оценки качества продукции, способах обработки материалов,	Демонстрирует понимание современных способов обработки материалов, обеспечивающих качество продукции	Способен применять разнообразную технику, анализ и современные способы обработки материалов, способы организации творческо-конструкторской деятельности на учебных занятиях и во внеурочное время
	Готов проводить научные исследования технологических свойств материалов; выбирать и применять в лабораторных условиях и на практике оптимальные методы и способы обработки металлических и неметаллических материалов с учетом анализа их свойств	Может применять некоторые способы исследования материалов, а также ограниченное количество методов и способов обработки материалов без учета анализа их свойств	Может применять различные способы исследования материалов, анализировать их свойства; применять различные методы и способы обработки материалов; осуществлять конструирование технических объектов и их моделей	Может применять современные технологии исследования материалов и современные технологии обработки материалов; проводить научные исследования технологических свойств материалов.
	Владет способами совершенствования профессиональных знаний в области обработки конструкционных материалов; навыками проектирования, моделирования и конструирования изделий из различных материалов.	Испытывает трудности в выборе и реализации способов совершенствования профессиональных знаний в области техники и технологии обработки конструкционных материалов; испытывает затруднения при проектировании, моделировании и конструирования изделий из различных материалов.	Правильно выбирает формы и способы совершенствования знаний в области техники и технологии обработки материалов; проявляет интерес к проектированию, моделированию и конструированию изделий из различных материалов.	Может творчески самостоятельно использовать знания в области техники и технологии обработки материалов; продуктивно проектировать, моделировать и конструировать изделия из различных материалов.