



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта

Кафедра «Трубопроводные транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор по учебной
работе и цифровизации
_____ В.А. Шкаберин
«21» апреля 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**КОНСТРУКТОРСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ
МАШИН, УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ**

**по направлению подготовки: 15.03.03
«Прикладная механика»**

профиль «Нефтегазовое оборудование и надежность машин»

**квалификация выпускника: бакалавр
форма обучения: очная
(для набора с 2020 г.)**

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Конструкторская и технологическая подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов» для направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», профиля «Нефтегазовое оборудование и надежность машин».

Разработал:

доктор технических наук, профессор	_____	/ <u>В.П. Тихомиров</u>
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
от 30.03.2022 г., протокол № 3

Заведующий выпускающей кафедрой «ТТС»		
доктор технических наук, доц.	_____	/ <u>М.Г. Шалыгин</u>
(ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС.....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	7
5.3. Лекции	8
5.4. Лабораторные работы	9
5.5. Практические занятия.....	9
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	11
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	13
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	14
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	15
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	18
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	19

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11.1. Методические материалы для педагогических работников	21
11.2. Методические материалы для обучающихся	22
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины.....	23
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	23
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	24
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.....	25
12.5. Характеристика результатов обучения	25
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	26
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	26

Предисловие.

Дисциплина «Конструкторская и технологическая подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов» освещает средства и способы проектирования испытательных машин, узлов и агрегатов.

Программа дисциплины включает организационные и методические рекомендации по изучению дисциплины, ее содержание по темам и дидактическим единицам, тематику практических работ, список рекомендованных источников.

1. Цель освоения дисциплины.

Целью и задачами дисциплины «Конструкторская и технологическая подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов» является усвоение основных сведений по проектированию испытательных машин, узлов и агрегатов, а также приобретение навыков подготовки конструкторской и технологической документации испытательных машин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина входит в вариативный блок Б1 учебного плана и опирается на навыки, полученные студентами в результате изучения дисциплин:

- Физика;
- Основы теории надёжности;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Основы теории вероятностей;
- Информационные технологии;
- Теория подобия и физическое моделирование.

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины.

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
ПК-16	Готовность к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПК-14. Р1 – виды отказов и предельные состояния изделий; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПК-14. Р2 – проводить расчет конструкторских и технологических размерных цепей; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПК-14. Р3 – навыками определения основных факторов, воздействующих на изделие при его эксплуатации.
ПК-17	Способность проводить техническое оснащение мест установки машин для механических испытаний материалов и	<p><u>знать: общие принципы технического оснащения мест установки машин для механических испытаний материалов и размещения</u></p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
	размещения измерительного оборудования	<u>измерительного оборудования;</u> уметь: проводить техническое оснащение мест установки машин и измерительного оборудования; владеть: навыками работы с соответствующей нормативно-технической документацией по техническому оснащению мест установки машин для механических испытаний и размещению измерительного оборудования
ПК-18	готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию машин для механических испытаний материалов	знать: - ПК-18. Р1 – виды испытаний; уметь: - ПК-18. Р2 – участвовать в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию машин для механических испытаний; владеть: - ПК-18. Р3 – навыками расчета контрольно-измерительного оборудования и выбора средств автоматизации испытательных машин.
ПК-19	способностью разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов	знать: - ПК-19. Р1 – методику разработки технологических процессов и технологической оснастки; уметь: - ПК-19. Р2 – разрабатывать новые технологические процессы и совершенствовать существующие; владеть: - ПК-19. Р3 – навыками организации и управления процессами технологической подготовки производства испытательных машин.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Аудиторные занятия (всего)	68	68

В том числе:	-	-
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СРС) (без учета подготовки к экзамену)	57	57
В том числе:	-	-
РГР	-	-
Подготовка к занятиям	38	38
Самоподготовка	10	10
<i>зачёт</i>	9	9
Общая трудоемкость: 108 часов; 3 зачетных единиц	108	108

5. Содержание дисциплины.

5.1. Содержание разделов дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
1	Виды испытаний	Испытания по назначению. Испытания по уровню проведения. Испытания по этапу разработки. Испытания готовой продукции. Испытания по условиям и месту проведения. Испытания различные по продолжительности. Испытания по результату воздействия. Испытания по определяемым характеристикам объекта.
2	Факторы, воздействующие на изделие	Климатическое исполнение и категория размещения. Механические воздействия. Климатические воздействия. Биологические воздействия. Специальные среды.
3	Виды отказов и предельных состояний изделий.	Функциональный анализ механизма изделий. Схемы силовых воздействий на детали изделия. Возможные повреждения деталей изделия. Анализ влияния повреждения детали на выходные параметры изделия. Возможные отказы и предельные состояния изделий.
4	Системный анализ изделия	Изделие как механическая система. Входные параметры. Выходные параметры. Показатели качества изделий, подлежащие контролю. Среда. Обратная связь. Кинематическая, гидравлическая, пневматическая и функциональная схемы испытательного оборудования. Виды отказов и предельных состояний. Требования к

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
		испытательной машине. Выбор структурной схемы испытательной машины.
5	Конструкторская подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов	Выбор материалов деталей и проектировочный расчет. Расчет контрольно-измерительного оборудования. Выбор средств автоматизации и разработка алгоритма автоматизированной работы.
6	Технологическая подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов	Обеспечение технологичности конструкции испытательных машин. Разработка технологических процессов. Размерный анализ технологического процесса. Проектирование и изготовление средств технологического оснащения. Организация и управление процессом технологической подготовки производства.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Планирование и организация эксперимента	+	+	+	+	+	+
2	Производственная практика	+	+	+	+	+	+
3	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий (в часах).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
1	Виды испытаний	2	1	1	6	12
2	Факторы, воздействующие на изделие	1	1	1	6	10
3	Виды отказов и предельных состояний изделий.	3	-	-	10	16
4	Системный анализ изделия	5	7	7	6	30
5	Конструкторская подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов	3	5	5	6	22

6	Технологическая подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов	3	3	3	6	18
ИТОГО		17	17	17	57	108

6. Лекции, практические занятия, лабораторные работы, семинары.

6.1. Лекции.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1	1	Испытания по назначению. Испытания по уровню проведения. Испытания по этапу разработки. Испытания готовой продукции. Испытания по условиям и месту проведения.	1
2	1	Испытания различные по продолжительности. Испытания по результату воздействия. Испытания по определяемым характеристикам объекта.	1
3	2	Климатическое исполнение и категория размещения. Механические воздействия. Климатические воздействия. Биологические воздействия. Специальные среды.	1
4	3	Функциональный анализ механизма изделий.	1
5	3	Схемы силовых воздействий на детали изделия. Возможные повреждения деталей изделия.	1
6	3	Анализ влияния повреждения детали на выходные параметры изделия. Возможные отказы и предельные состояния изделий.	1
7	4	Изделие как механическая система. Входные параметры. Выходные параметры.	1
8	4	Показатели качества изделий, подлежащие контролю. Среда. Обратная связь.	1
9	4	Кинематическая, гидравлическая, пневматическая и функциональная схемы испытательного оборудования.	1
10	4	Виды отказов и предельных состояний	1
11	4	Требования к испытательной машине. Выбор структурной схемы испытательной машины.	1
12	5	Выбор материалов деталей и проектировочный расчет.	1
13	5	Расчет контрольно-измерительного оборудования.	1
14	5	Выбор средств автоматизации и разработка алгоритма автоматизированной работы.	1
15	6	Обеспечение технологичности конструкции	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
		испытательных машин.	
16	6	Разработка технологических процессов. Размерный анализ технологического процесса.	1
17	6	Проектирование и изготовление средств технологического оснащения. Организация и управление процессом технологической подготовки производства.	1
		Итого	17

6.2. Практические занятия.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Анализ функционального назначения испытаний	1
2	2	Функциональный анализ механизма испытуемого изделия.	1
3	4	Входные и выходные параметры испытательной машины	2
4	4	Разработка пневматической схемы	2
5	4	Анализ отказов и предельных состояний.	2
6	4	Выбор возможной структурной схемы испытательной машины.	1
7	5	Расчет элементов контрольно-измерительного оборудования	2
8	5	Выбор средств автоматизации и разработка алгоритма автоматизированной работы.	2
9	6	Проектирование и изготовление средств технологического оснащения.	1
10	6	Разработка технологических процессов. Размерный анализ технологического процесса.	2
		Итого	17

6.3. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Анализ функционального назначения испытаний	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
2	2	Функциональный анализ механизма испытуемого изделия.	1
3	4	Входные и выходные параметры испытательной машины	2
4	4	Разработка пневматической схемы	2
5	4	Анализ отказов и предельных состояний.	3
6	5	Подбор материалов деталей	2
7	5	Проектировочный расчет.	2
8	5	Выбор контрольно-измерительного оборудования	2
9	6	Проектирование и изготовление средств технологического оснащения.	2
10	6	Организация и управление процессом технологической подготовки производства.	1
		Итого	17

6.4. Семинары – не предусмотрены.

6.5. Образовательные технологии

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:

Вид учебной работы	Виды образовательных технологий
Лекции	Мультимедиа-лекция Проблемная лекция Лекция с разбором конкретных ситуаций Лекция-беседа Лекция-обсуждение
Практические работы	Работы-исследования Работы с разбором конкретных методов
Самостоятельная работа	Индивидуальные исследования
Консультации	Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации

7. Самостоятельная работа студентов.

На самостоятельную работу студента отводится 40 часов. Самостоятельная работа включает в себя подготовку к занятиям (лекционным, практическим) в объеме 31 часов, подготовка к сдаче зачета (9 часов). Подготовка к практическим занятиям заключается в повторе лекционного материала по темам практических занятий, более глубокое изучение отдельных тем дисциплины, заинтересовавших студента.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы
1	Виды испытаний Факторы, воздействующие на изделие	Изучение дополнительной литературы.
		Повторение лекций
2	Виды отказов и предельных состояний изделий. Системный анализ изделия	Изучение дополнительной литературы.
		Повторение лекций
3	Конструкторская подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов	Изучение дополнительной литературы.
		Повторение лекций
4	Виды испытаний Факторы, воздействующие на изделие	Изучение дополнительной литературы.
		Повторение лекций
5	Виды отказов и предельных состояний изделий. Системный анализ изделия	Изучение дополнительной литературы.
		Повторение лекций
6	Конструкторская подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов	Изучение дополнительной литературы.
		Повторение лекций
7	Подготовка к зачету	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Агамиров Л.В. Машиностроение. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Том 2-1 [Электронный ресурс] : энциклопедия / Л.В. Агамиров, М.А. Алимов, Л.П. Бабичев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Машиностроение, 2010. — 856 с. — 978-5-217-03469-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5191.html>.

2. Комбалов В.С. Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов [Электронный ресурс] : справочник / В.С. Комбалов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Машиностроение,

2007. — 384 с. — 978-5-217-03370-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5145.html>.

3. Испытание и расчет деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Бельков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2016. — 160 с. — 978-5-8149-2261-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60877.html>.

. Горбунова Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.С. Горбунова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 108 с. — 978-5-7882-1321-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63696.html>.

5. Лабковская Р.Я. Методы и устройства испытаний ЭВС. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Я. Лабковская. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 166 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67278.html>.

6. Ахматметьев М.А. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Ахматметьев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. — 165 с. — 978-5-7795-0647-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68741.html>.

7. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 307 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390.html>.

8. Шах Вишу Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения [Электронный ресурс] / Вишу Шах. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Научные основы и технологии, 2009. — 732 с. — 978-5-91703-005-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13230.html>.

б) дополнительная литература:

1. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Электронный ресурс] : курсовое проектирование / К.П. Латышенко, В.В. Головин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 166 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20391.html>.

2. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 3. Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 - Управление качеством / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 117 с. — 978-5-8265-1215-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63864.html>.

3. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 4. Методы и средства измерения состава и свойств веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 «Управление качеством» / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский

государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 104 с. — 978-5-8265-1272-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63865.html>.

в) справочная литература:

1. ГОСТ 26883-86. Внешние воздействующие факторы. Термины и определения. — М.: Стандартинформ.
2. ГОСТ 28198-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство. — М.: Стандартинформ.
3. ГОСТ 28200-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло. — М.: Стандартинформ.
4. ГОСТ 28207-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ка: Соляной туман. — М.: Стандартинформ.
5. ГОСТ 21964-76. Внешние воздействующие факторы. Номенклатура и характеристики. — М.: Стандартинформ.
6. ГОСТ 28201-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: Влажное тепло, постоянный режим. — М.: Стандартинформ.
7. ГОСТ 28202-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Sa: Имитированная солнечная радиация на уровне земной поверхности. — М.: Стандартинформ.
8. ГОСТ 28203-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная). — М.: Стандартинформ.
9. ГОСТ 28204-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ga и руководство: Линейное ускорение. — М.: Стандартинформ.
10. ГОСТ 28205-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Руководство по испытанию на воздействие солнечной радиации. — М.: Стандартинформ.
11. ГОСТ 28208-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание М: Пониженное атмосферное давление. — М.: Стандартинформ.
12. ГОСТ 28209-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание N: Смена температуры. — М.: Стандартинформ.
13. ГОСТ 28210-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Q: Герметичность. — М.: Стандартинформ.
14. ГОСТ 28211-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Т: Пайка. — М.: Стандартинформ.
15. ГОСТ 28212-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание U: Прочность выводов и их креплений к корпусу изделия. — М.: Стандартинформ.
16. ГОСТ 28218-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ed: Свободное падение. — М.: Стандартинформ.

17. ГОСТ 28219-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Руководство по испытаниям на смену температуры. – М.: Стандартинформ.

18. ГОСТ 28224-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Z/AD: Составное циклическое испытание на воздействие температуры и влажности. – М.: Стандартинформ.

19. ГОСТ 28229-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание ХА и руководство: Погружение в очищающие растворители. – М.: Стандартинформ.

20. ГОСТ 30630.1.5-2013. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие акустического шума (вибрация, акустическая составляющая). – М.: Стандартинформ.

21. ГОСТ 30630.1.10-2013. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Удары по оболочке изделия. – М.: Стандартинформ.

22. ГОСТ 30631-99. Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации. – М.: Стандартинформ.

23. ГОСТ Р 50109-92. Материалы неметаллические. Метод испытания на потерю массы и содержание летучих конденсирующихся веществ при вакуумно-тепловом воздействии. – М.: Стандартинформ.

24. ГОСТ Р 51371-99. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие ударов. – М.: Стандартинформ.

25. ГОСТ Р 51372-99. Методы ускоренных испытаний на долговечность и сохраняемость при воздействии агрессивных и других специальных сред для технических изделий, материалов и систем материалов. Общие положения. – М.: Стандартинформ.

26. ГОСТ Р 51910-2002. Методика исследования и проверки ускоренными методами влияния внешних воздействующих факторов на долговечность и сохраняемость технических изделий. Разработка и построение. – М.: Стандартинформ.

27. ГОСТ Р 56257-2014. Характеристика факторов внешнего природного воздействия. Общая классификация. – М.: Стандартинформ.

28. ГОСТ Р МЭК 60068-3-8-2015. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Выбор метода испытаний на вибрацию. – М.: Стандартинформ.

29. ГОСТ 25.001-78. Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Комплекс нормативно-технической и руководящей документации. Общие положения. – М.: Стандартинформ.

30. ГОСТ 25.507-85. Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы испытания на усталость при эксплуатационных режимах нагружения. Общие требования. – М.: Стандартинформ.

31. ГОСТ 25.504-82. Расчеты и испытания на прочность. Методы расчета характеристик сопротивления усталости. – М.: Стандартинформ.

32. ГОСТ 14766-69. Машины и приборы для определения механических свойств материалов. Термины и определения. – М.: Стандартинформ.

33. ГОСТ 21318-75. Измерение микротвердости царапанием алмазными наконечниками. – М.: Стандартинформ.

34. ГОСТ 27860-88. Детали трущихся сопряжений. Методы измерения износа. – М.: Стандартинформ.

35. ГОСТ 30480-97. Обеспечение износостойкости изделий. Методы испытаний на износостойкость. Общие требования. – М.: Стандартинформ.

36. ГОСТ 30479-97. Обеспечение износостойкости изделий. Методы установления предельного износа, обеспечивающего требуемый уровень безопасности. Общие требования. – М.: Стандартинформ.

37. ГОСТ Р 50740-95. Триботехнические требования и показатели. Принципы обеспечения. Общие положения. – М.: Стандартинформ.

38. ГОСТ Р 55223-2012. Динамометры. Общие метрологические и технические требования. – М.: Стандартинформ.

39. ГОСТ 3.1507-84. Единая система технологической документации. Правила оформления документов на испытания. – М.: Стандартинформ.

40. ГОСТ 15.309-98. Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения. – М.: Стандартинформ.

41. ГОСТ 31887-2012. Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Применение Принципов GLP к компьютеризированным системам. – М.: Стандартинформ.

42. ГОСТ 31880-2012. Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Руководство по проведению инспекций испытательных центров и аудитов исследований. – М.: Стандартинформ.

43. ГОСТ 33647-2015. Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Термины и определения. – М.: Стандартинформ.

44. ГОСТ 12.2.091-2012. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования. – М.: Стандартинформ.

45. ГОСТ IEC 61010-1-2014. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования. – М.: Стандартинформ.

46. ГОСТ Р 54907-2012. Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое диагностирование. Основные положения. – М.: Стандартинформ.

47. ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. – М.: Стандартинформ.

48. ГОСТ Р ИСО 16809-2015. Контроль неразрушающий. Контроль ультразвуковой. Измерение толщины. – М.: Стандартинформ.

49. ГОСТ Р ИСО 16827-2016. Контроль неразрушающий. Контроль ультразвуковой. Определение характеристик несплошностей. – М.: Стандартинформ.

г) программное и коммуникационное обеспечение:

Не требуется.

д) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Не требуется.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, Укомплектована специализированной мебелью (столы, стулья, ученическая доска), демонстрационным и мультимедийным оборудованием, учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации

Учебная аудитория для проведения практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Укомплектована специализированной мебелью (столы, стулья, ученическая доска), демонстрационным и мультимедийным оборудованием, компьютерами.

Аудитория для самостоятельной работы (компьютерный класс), оснащена компьютерными столами и стульями, компьютерами, возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

10.1. Методические рекомендации для преподавателей.

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине и должны решать следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты;
- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ её главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определённую часть темы курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва её в таком месте, когда основная идея ещё полностью не раскрыта.

Каждому практическому занятию должна предшествовать определённая подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподавателю следует довести до всех студентов график выполнения практических работ с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной домашней подготовкой.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению работы путём короткого собеседования.

10.2. Методические рекомендации для обучающихся.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путём планомерной, повседневной работы.

При работе с конспектом лекций необходимо регулярно просматривать материал, отмечая тот, который вызывает затруднения для понимания. Следует попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в

материале, нужно сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на ближайшей лекции.

Для подготовки и успешной сдачи промежуточной аттестации необходимо регулярно повторять пройденный материал.

Перед практическим занятием следует изучить теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомиться с методическими указаниями к соответствующей работе и выполнять работу в указанной последовательности. В случае затруднений следует обратиться за разъяснениями к преподавателю. По окончании выполнения работы оформляется отчёт. Перед защитой отчёта следует проанализировать полученные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению работ.

10.3. Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;
 - задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);
- для глухих и слабослышащих:
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- для лиц с тяжёлыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

11. Фонд оценочных средств

11.1. Этапы формирования компетенций

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы дисциплины	Показатель оценивания								
	ПК-14. P1	ПК-14. P2	ПК-14. P3	ПК-18. P1	ПК-18. P2	ПК-18. P3	ПК-19. P1	ПК-19. P2	ПК-19. P3
Виды испытаний				+					
Факторы, воздействующие на изделие			+		+				
Виды отказов и предельных состояний изделий.	+		+		+				
Системный анализ изделия			+		+				
Конструкторская подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов		+				+		+	+
Технологическая подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов		+					+	+	+

11.2. Индексированные результаты обучения и оценочные средства

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
ПК-16	Готовность к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов	ПК-16. P1 знает виды отказов и предельные состояния изделия;	Практические работы.	Вопросы к зачету
		ПК-16. P2 умеет проводить расчет конструкторских и технологических	Практические работы.	Вопросы к зачету

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
		размерных цепей; ПК-16. РЗ владеет навыками определения основных факторов, воздействующих на изделие при его эксплуатации;	Практические работы.	Вопросы к зачету
ПК-17	Способность проводить техническое оснащение мест установки машин для механических испытаний материалов и размещения измерительного оборудования	Р1 – знает: общие принципы технического оснащения мест установки машин для механических испытаний материалов и размещения измерительного оборудования	-	Вопросы к защите РГР №1-34, Экзаменационные вопросы №1-34, Задачи к экзамену №1-20
		Р2 – умеет: проводить техническое оснащение мест установки машин и измерительного оборудования;	-	Вопросы к защите курсового проекта №1-34, Задачи к экзамену №1-20
		РЗ – владеет: навыками работы с соответствующей нормативно-технической документацией по техническому оснащению мест установки машин для механических испытаний и размещению измерительного оборудования	-	Вопросы к защите курсового проекта №1-34, Задачи к экзамену №1-20
ПК-18	Готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче	ПК-18. Р1 знает виды испытаний;	Практические работы.	Вопросы к зачету
		ПК-18. Р2 умеет проводить системный анализ изделия для цели	Практические работы.	Вопросы к зачету

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
	в эксплуатацию машин для механических испытаний материалов	проведения испытаний наиболее проблемных участков;		
		ПК-18. РЗ владеет – навыками расчета контрольно-измерительного оборудования и выбора средств автоматизации испытательных машин;	Практические работы.	Вопросы к зачету
ПК-19	Способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов	ПК-19. Р1 знает методику разработки технологических процессов и технологической оснастки;	Практические работы.	Вопросы к зачету
		ПК-19. Р2 умеет разрабатывать новые технологические процессы и совершенствовать существующие;	Практические работы.	Вопросы к зачету
		ПК-19. РЗ владеет навыками организации и управления процессами технологической подготовки производства испытательных машин.	Практические работы.	Вопросы к зачету

11.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Оценочные средства

Текущий контроль – проверка полноты выполнения индивидуальных заданий на каждом практическом занятии, проверка того на сколько уверенно студент демонстрирует навыки работы с изучаемым материалом,

рассматриваемыми методами расчета в рамках конкретного занятия, проверка знаний, получаемых студентами на лекциях.

К оценочным средствам относятся практические работы, дополнительные вопросы по практическим работам, возникающие при контактном общении студента и преподавателя.

Критерии оценки

Оценивание знаний в процессе текущего контроля осуществляется следующим образом. Происходит контактное общение преподавателя со студентом, в результате которого преподаватель определяет уровень текущих знаний студента в пределах рассматриваемой задачи, оценивает способность студента самостоятельно решать задачи аналогичные тем, которые решались в рамках практических занятий. Если студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы, то на данном этапе ему может быть выставлена оценка **отлично**. В случае наличия небольших заминок или необходимости направить ответ в нужном направлении может быть выставлена оценка **хорошо**. Если студент во время ответа не способен без постоянных подсказок отвечать на вопросы рассматриваемой задачи, то ему может быть выставлена оценка **удовлетворительно**. Если студент совершенно не имеет представления о теме, то ему выставляется оценка **неудовлетворительно**.

Суммарная оценка текущего контроля, за весь срок обучения определяется как средняя оценка, полученная студентом при защите всех практических работ. При этом вес каждой работы определяется преподавателем отдельно в зависимости от типов заданий, выполняемых студентами.

В случае применения технологий тестирования применяется следующая шкала:

- студент ответил правильно на 90-100% заданных вопросов – **отлично**;
- студент ответил правильно на 80-89% заданных вопросов – **хорошо**;
- студент ответил правильно на 70-79% заданных вопросов – **удовлетворительно**;
- студент ответил правильно на менее чем 69% заданных вопросов – **неудовлетворительно**.

11.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Согласно положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов уровень усвоения студентом учебного материала определяется экзаменационными оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Результаты сдачи недифференцированных зачетов оцениваются отметкой «зачтено» и «не зачтено».

Вопросы к зачету

1. Опишите виды испытаний по назначению.
2. Опишите виды испытаний по уровню проведения.
3. Опишите виды испытаний по этапу разработки.
4. Опишите виды испытаний по готовой продукции.
5. Опишите виды испытаний по условиям и месту проведения.

6. Опишите виды испытаний различных по продолжительности.
7. Опишите виды испытаний по результату воздействия.
8. Опишите виды испытаний по определяемым характеристикам объекта.
9. Назовите виды климатических исполнений и категорий размещения.
10. Какие бывают механические воздействия на изделия.
11. Какие бывают климатические воздействия на изделия.
12. Какие бывают биологические воздействия на изделия.
13. Опишите специальные среды в которых работают изделия.
14. Как проводится функциональный анализ механизма изделий.
15. Зарисуйте схемы силовых воздействий на изделие.
16. Проведите анализ влияния повреждения детали на выходные параметры изделия.
17. Какие возможны отказы и предельные состояния изделий.
18. Определите входные и выходные параметры при испытании изделия.
19. Определите показатели качества изделия, подлежащие контролю.
20. Назовите основные принципы построения кинематической схемы. Расшифруйте кинематическую схему испытательной машины.
21. Назовите основные принципы построения гидравлической схемы. Расшифруйте гидравлической схему испытательной машины.
22. Назовите основные принципы построения пневматической схемы. Расшифруйте пневматической схему испытательной машины.
23. Назовите основные принципы построения функциональной схемы. Расшифруйте функциональной схему испытательной машины.
24. Назовите виды отказов и предельных состояний.
25. Какие требования к испытательной машине предъявляются.
26. Каким образом следует выбирать материал деталей испытательной машины.
27. Каким образом выбирается контрольно-измерительное оборудование.
28. На основании чего выбирают средства автоматизации испытаний.
29. Разработайте алгоритм автоматизированных испытаний изделия.
30. Что включает в себя технологический процесс производства.
31. Что такое карта технологического процесса.
32. Что такое технологическая оснастка и исходя из каких целей ее выбирают или проектируют.
33. Как происходит организация и управление процессом технологической подготовки производств.

Успеваемость обучающихся определяется на экзамене оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для дисциплин и видов работ, по которым формой промежуточной аттестации является зачет, устанавливаются оценки «зачет» и «незачет».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет» являются положительными.

Основанием для определения оценок служит уровень освоения обучающимися учебного материала, формирования компетенций, предусмотренных РПД.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного или письменного экзамена.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации **включают:**

- вопросы для проведения зачета;
- вопросы для проведения экзамена;

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется с использованием следующей шкалы по следующим критериям:

Оценка «отлично» / «зачтено» ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «хорошо» / «зачтено» ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» ставится, если:

- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;

–имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

– продемонстрировано усвоение основной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» ставится, если:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

– не сформированы компетенции, умения и навыки

При проведении экзамена (зачета) преподавателям кафедр рекомендуется учитывать академическую активность обучающихся в течение семестра.

11.5. Определение итоговой оценки знаний и формирования компетенций

Результирующая оценка, выставляемая по итогам изучения дисциплины, получается путем вычисления средней от результатов тестирования (зачета) и рекомендаций преподавателя, ведущего практические работы. Округление оценки производится стандартным образом. При этом преподаватель принимающий экзамен может игнорировать рекомендации текущего контроля, в случае если студент демонстрирует полное отсутствие знаний по пройденному материалу. В таком случае экзаменатор принимает собственное решение о выставляемой оценке. В отдельных случаях допускается оценку за экзамен ставить «автоматом» если студент демонстрирует на протяжении всего периода обучения по дисциплине полное понимание предмета, выполняет в срок все индивидуальные задания и не имеет пропусков занятий.

Получаемая таким образом оценка может быть охарактеризована следующим образом.

Характеристика результатов обучения

Оценка	Характеристика
Отлично (максимальный уровень освоения компетенций)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Хорошо (средний уровень освоения компетенций)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Удовлетворительно (низкий уровень освоения компетенций)	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

11.6. Контрольно-измерительные материалы

Вопросы для текущей аттестации

Вопросы к практическим работам.

1. Проведите анализ функционального назначения испытаний.
2. Определите входные и выходные параметры испытательной машины.
3. Разработайте кинематическую схему испытательной машины.
4. Разработайте гидравлическую схему испытательной машины.
5. Разработайте пневматическую схему испытательной машины.
6. Разработайте функциональную схему испытательной машины.
7. Проведите анализ отказов и предельных состояний изделия.
8. Выберите возможную структурную схему испытательной машины.
9. Подберите материал деталей испытательной машины.
10. Проведите проектировочный расчет испытательной машины.
11. Произведите выбор контрольно-измерительного оборудования испытательной машины.
12. Произведите выбор средств автоматизации испытательной машины.
13. Разработайте алгоритм работы автоматики автоматизированной испытательной машины.

14. Разработайте технологический процесс изготовления детали испытательной машины.
15. Разработайте средство технологического оснащения производства испытательной машины.
16. Проведите размерный анализ конструкции испытательной машины.
17. Проведите размерный анализ технологического процесса изготовления детали испытательной машины.

Аннотация
рабочей программы дисциплины

**«Конструкторская и технологическая подготовка производства
испытательных машин узлов и агрегатов»**

Код и название направления подготовки: **15.03.03 «Прикладная механика».**

Программа академического бакалавриата.

Профиль: **«Надёжность и безопасность машин».**

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

1. Цель дисциплины: *усвоение основных сведений по проектированию испытательных машин, узлов и агрегатов, а также приобретение навыков подготовки конструкторской и технологической документации испытательных машин.*

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 и является дисциплиной по выбору.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие компетенций (коды, в соответствии с ФГОС ВО): ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единицы (108 часов).

5. Основные разделы дисциплины:

виды испытаний; факторы, воздействующие на изделие; виды отказов и предельных состояний изделий; системный анализ изделия; конструкторская подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов; технологическая подготовка производства испытательных машин, узлов и агрегатов.

6. Автор:

Измеров М.А., доцент, к.т.н.,

7. Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры «Детали машин» от «30» 08 2018 г., протокол № 8 и утверждена первым проректором по учебной работе «31» 08 2018 г.