

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательным политике
Дата подписания: 16.09.2023 15:50:13
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
/Е.В. Сафонов/

« 25 » *ИЮН* 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний»

Направление подготовки

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль: **«Метрологическое обеспечение производств»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2020

Программа дисциплины «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» и профилю «Метрологическое обеспечение производств».

Программу составил:

к.т.н., доцент Бавыкин О.Б. 

Программа дисциплины «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний» по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»

«19» 06 2020 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой

доцент, к.т.н.

 /О.Б. Бавыкин/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» и профилю «Метрологическое обеспечение производств»

 /О.Б. Бавыкин/

«19» 06 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии

 /А.Н. Васильев/

«25» 06 2020 г. Протокол: 8-20

1. Цели освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний» следует отнести:

- формирование теоретических и практических знаний об испытаниях, нормативной базе проведения испытаний, методах проведения и технических средствах обеспечения испытаний применительно к различным объектам испытаний.

К основным задачам освоения дисциплины «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний» следует отнести:

- формирование у студентов системного представления об испытаниях вообще, в частности, о комплексах мероприятий по установлению и применению научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для проведения испытаний, достоверности контроля параметров и характеристик объектов при испытаниях, направленных на достижение, поддержания и повышения уровня качества выпускаемой продукции и выполняемых услуг.

- ознакомление с нормативно – правовой и нормативной базой РФ в области организации и технологии испытаний; принципы выбора испытательного оборудования, методов и средств измерений; порядком проведения испытаний; современными тенденциями методологии испытаний и перспективами ее развития.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний» относится к базовой части блока Б1 дисциплин (модули) учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров **27.03.01 Стандартизация и метрология** образовательной программы бакалавриата.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(ПК-3) – способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы измерений физических величин; • основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; • методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; • виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить метрологическую экспертизу технологической документации; • применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения испытаний продукции; • основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации, полученной в результате испытаний.
ПК-3	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю,</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нормативно-техническую документацию на испытываемую продукцию; • методы обработки результатов

	<p>использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила разработки поверочных схем; • методику проведения поверки и калибровки средств измерений; • основы метрологической экспертизы технологической документации. • основы оценки экономической эффективности работ по метрологическому обеспечению испытаний. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать программы метрологического обеспечения производства и испытаний продукции; • разрабатывать научно-обоснованный перечень измеряемых и контролируемых параметров в процессе производства и испытаний машиностроительной продукции; • применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; • выбирать необходимые для испытаний конкретной машиностроительной продукции методы и средства измерения; • осуществлять метрологический контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; • основными способами достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений
--	--	--

		<p>применительно к испытаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками научной организации метрологического обеспечения производства машиностроительной продукции и выполнения услуг.
ПК-3	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД и др. для разработки конструкторской и технологической документации; • нормативно-техническую документацию по методам и методикам испытаний; • классификацию испытательного оборудования; • организацию и планирование испытаний продукции; • правила оформления результатов испытаний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать планы проведения испытаний продукции; • оформлять протоколы испытаний в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009г. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методиками выполнения измерений, испытаний и контроля; • навыками разработки конструкторской и технологической документации.
ПК-3	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • психологию взаимодействия членов коллектива; • принципы организации коллективной работы исполнителей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • распределять функции исполнителей работ; • планировать деятельность; • вычленять задачу; • осуществлять самоконтроль. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • профессиональными навыками; • дискуссионными навыками; • навыками убеждения и публичного выступления.

<p>ПК-3</p>	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы измерений физических величин; • основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; • методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; • методы обнаружения систематических и грубых погрешностей, а также способы их уменьшения или устранения; • методы оценки истинного значения измеряемой величины; • виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить метрологическую экспертизу технологической документации для наземных транспортно-технологических машин; • применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения производства и испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; • основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, то есть 72 академических часа (из них 45 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины **Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний** изучаются на 8-м семестре обучения в бакалавриате.

Аудиторных занятий – 27 часов, лекции - 27 часов. Форма контроля 6 шестой семестр - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Общие сведения об организации и технологии проведения испытаний

Ознакомление с программой читаемой дисциплины, цели и задачи дисциплины, место испытаний в процессе формирования качества продукции. Объекты испытаний. Основные термины и определения, используемые для изложения данной дисциплины.

Нормативная база испытаний

Государственная система обеспечения единства измерений (ГОСТ Р 8.000-2000 «Государственная система обеспечения единства измерений») в национальных стандартах РФ, правилах по метрологии, руководящих документах, методических указаниях, инструкциях, рекомендациях и т.д. Комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД и др. для разработки конструкторской и технологической документации.

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». ГОСТ Р 51672-2000 «Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия», ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения». ГОСТ Р ИСО/ МЭК 17025-2006 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Алгоритм проведения испытаний. Общие положения

Основные этапы испытательных процедур: планирование испытаний, проведение испытаний, обработка результатов испытаний, оценивание характеристик качества испытаний продукции. Моделирование испытаний.

Классификация испытаний

Виды испытаний продукции в зависимости от признака классификации (цели проведения испытаний, организационного уровня испытаний, места проведения испытаний, вида испытываемого объекта, этапа разработки и освоения, этапа производства объекта, количества видов воздействий, и т.п. в соответствии с ГОСТ 16504-81.

Внешние воздействующие факторы и их влияние на испытания

Классификация внешних воздействующих факторов: механические, климатические, специальные среды, биологические, ионизирующие и электромагнитные излучения. Категории прочности и устойчивости в отношении воздействия механических нагрузок. Характер влияния внешних воздействующих факторов на материалы и изделия.

Теоретические основы испытаний

Теория вероятностей (сложные испытания, независимые испытания, и повторно-независимые испытания), представление вероятностных моделей испытаний. Теория случайных процессов (случайные процессы, средние по множеству наблюдений, средние по времени, стационарные и эргодические случайные процессы). Математическая статистика (типовые распределения вероятностей, оценка параметров, выборочные распределения, проверка статистических гипотез).

Теория планирования эксперимента. Исходные понятия теории планирования эксперимента. Понятие о критериях оптимальности планов. Теория статистических решений. Теория статистического анализа (дисперсионный анализ, корреляционный анализ, планирование эксперимента, полный и дробный факторные эксперименты). Теория надежности. Теория нечетких множеств (основные положения, логика антонимов).

Планирование испытаний

Классификация планов испытаний. Процедура выбора плана. Планы испытаний на надежность и их особенности. Планы испытаний для сложных технических объектов.

Методы (методики) проведения испытаний

Основополагающие элементы методов испытаний продукции. Задачи методов испытаний. Точность и достоверность методов испытаний. Определяющие признаки методов испытаний. Выбор методов испытаний. Методика испытаний.

Метрологическое обеспечение испытаний

Научные, нормативные и организационные основы метрологического обеспечения испытаний

Понятие единства измерений и способы его достижения. Основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. Государственная и ведомственная метрологические службы. Понятие о системах единиц величин и принципах их образования, об основных, дополнительных и производных единицах, правилах их образования.

Материальная база метрологического обеспечения. Методы и средства измерений

Классификация методов и средств измерений. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Обобщенная структурная схема средств измерений. Требования, предъявляемые к средствам измерений.

Основные метрологические показатели измерений погрешности измерения: цена деления, пределы измерения, измерительное усилие и т.д. Классы точности средств измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Метрологические характеристики средств измерений, их определение и применение. Государственные образцы состава и свойства вещества и материалов. Государственный реестр средств измерений.

Обработка результатов испытаний

Измерение. Принципы измерений физических величин. Общие требования к методикам обработки результатов измерений. Погрешность, неопределенность, прецезионность. Методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; методы обнаружения систематических и грубых погрешностей, а также способы их уменьшения или устранения. Методы оценки истинного значения измеряемой величины. Виды измерений и представление их результатов. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений.

Оценка. Оценка действительного значения измеряемой величины. Статистическая проверка гипотез, нулевая гипотеза. Статистические связи, корреляция и регрессия. Применение теории случайных функций для обработки данных.

Виды измерительного контроля. Качество технических измерений и контроля. Достоверность контроля и испытаний продукции, ошибки контроля 1 и 2 рода.

Поверочные схемы и их роль в обеспечении единства измерений. Эталоны, исходные и рабочие средства измерений. Калибровка.

Метрологическая экспертиза технической документации производства продукции и выполнения услуг.

Задачи, решаемые при проведении метрологической экспертизы технологической документации. Оценка экономической эффективности метрологической экспертизы. Перечень рекомендуемых критериев выбора измеряемых и контролируемых параметров.

Испытательное оборудование

Общая характеристика испытательного оборудования. Классификация испытательного оборудования. Технические характеристики испытательного оборудования: точностные, характеристики требуемых условий, характеристики энергопотребления, характеристики нормального функционирования, характеристики влияния.

Аттестация испытательного оборудования, виды аттестации.

Измерительно-информационная техника, применяемая при испытаниях.

Характеристика и классификация измерительно-информационных систем (ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем»). Преобразователи.. Усилители. Регистрирующая аппаратура.

Интеллектуально-измерительные средства (ИНиС), измерения с коррекцией, адаптивные измерения, интеллектуальные измерения.

Испытания сложных технических объектов (на примере летательных аппаратов (ЛА))

Роль испытаний в процессе проектирования и создания ЛА. Основные понятия и классификация контроля и испытаний сложных технических систем. Испытания на воздействия факторов и условий жизненного цикла изделий авиационной и ракетно-космической техники.

Испытания узлов и агрегатов автомобилей

Назначение и методы испытаний. Режимы испытаний. Испытание двигателей: технология и оборудование. Испытания коробок передач. Испытания ведущих мостов автомобиля. Испытания рулевого модуля.

Испытания автомобилей на безопасность (краш-испытания)

Активная и пассивная безопасность автомобиля. Краш-испытания по стандартам EuroNCAP. Международные системы краш-испытаний. Методика проведения краш-испытаний: фронтальный и боковой краш-тесты, столкновение с пешеходом, столкновение со столбом, удар сзади. Манекены для испытаний. Активные средства безопасности автомобиля. Пассивные средства безопасности автомобиля. Оценка результатов испытаний.

Испытания на надежность

Виды отказов. Законы распределения отказов: закон нормального распределения, закон Вейбулла, экспоненциальный закон, закон γ -распределения, распределение Рэлея, распределение Пуассона и т.д. Структурная надежность, методы повышения надежности. Показатели надежности. Методы испытаний.

Сертификационные испытания

Цель сертификационных испытаний. Испытательные лаборатории и испытательные центры. Требования, предъявляемые к испытательным лабораториям. Персонал испытательных лабораторий и центров. Система менеджмента качества испытательных лабораторий. Испытательные лаборатории и центры в РФ.

Достоверность, воспроизводимость и метрологическая прослеживаемость результатов испытаний

Требования к достоверности, воспроизводимости и метрологической прослеживаемости результатов испытаний и пути их выполнения.

Концептуальные основы обеспечения единства испытаний

Сущность обеспечения единства испытаний. Научно-технические, организационно-методические и нормативно-правовые составляющие концепции обеспечения единства испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний.

Перспективы развития испытательных процедур

Виртуальные испытания. Применение принципа совмещенности испытаний на основе синергетического подхода.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «**Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний**» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсовой работы;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fero.ru*;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по метрологии, стандартизации, оценки соответствия и сертификации.

Занятия лекционного типа составляют 100% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- индивидуальный опрос;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию;
- экзамен по материалам шестого семестра;
- курсовая работа (шестой семестр).

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины. Защита курсовой работы проводится в виде представления пояснительной записки и презентации по теме курсовой работы.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-3 способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; виды испытаний,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; методы расчета погрешности результатов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; методы расчета погрешности результатов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; методы расчета погрешности результатов

<p>методик испытаний и испытательного оборудования.</p>	<p>методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования.</p>	<p>измерений и их составляющих, причины их возникновения; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>измерений и их составляющих, причины их возникновения; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования.</p> <p>но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>измерений и их составляющих, причины их возникновения; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования.</p> <p>свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p>
<p>уметь:</p> <p>проводить метрологическую экспертизу технологической документации; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проводить метрологическую экспертизу технологической документации; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить метрологическую экспертизу технологической документации; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <p>проводить метрологическую экспертизу технологической; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления измерительных экспериментов и контроля качества, а также</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <p>проводить метрологическую экспертизу технологической документации; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых</p>

	решения;	контроля качества, а также аргументировать принятые решения; Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	аргументировать принятые решения; Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
владеть: основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения испытаний продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации, полученной в результате испытаний;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения испытаний продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации, полученной в результате испытаний;	Обучающийся владеет основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения испытаний продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации, полученной в результате испытаний; допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся частично владеет навыками основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения испытаний продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации, полученной в результате испытаний;	Обучающийся в полном объеме владеет основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения испытаний продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации, полученной в результате испытаний; свободно

		недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	---	---

ПК-3 способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

знать: нормативно-техническую документацию на испытываемую продукцию; методы обработки результатов измерений; правила разработки поверочных схем; методику проведения поверки и калибровки средств измерений; основы метрологической экспертизы технологической документации; основы оценки экономической эффективности работ по метрологическому обеспечению	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: нормативно-техническую документацию на испытываемую продукцию; методы обработки результатов измерений; правила разработки поверочных схем; методику проведения поверки и калибровки средств измерений; основы метрологической экспертизы технологической документации;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: нормативно-техническую документацию на испытываемую продукцию; методы обработки результатов измерений; правила разработки поверочных схем; методику проведения поверки и калибровки средств измерений; основы метрологической экспертизы технологической	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: нормативно-техническую документацию на испытываемую продукцию; методы обработки результатов измерений; правила разработки поверочных схем; методику проведения поверки и калибровки средств измерений; основы метрологической документации; основы оценки экономической	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: нормативно-техническую документацию на испытываемую продукцию; методы обработки результатов измерений; правила разработки поверочных схем; методику проведения поверки и калибровки средств измерений; основы метрологической экспертизы технологическо
---	---	--	--	---

<p>испытаний.</p>	<p>основы оценки экономической эффективности работ по метрологическому обеспечению испытаний.</p>	<p>документации; основы оценки экономической эффективности работ по метрологическому обеспечению испытаний.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>эффективности работ по метрологическому обеспечению испытаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>й документации; основы оценки экономической эффективности работ по метрологическому обеспечению испытаний.</p> <p>свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p>
<p>уметь:</p> <p>разрабатывать программы метрологического обеспечения производства и испытаний продукции; разрабатывать научно-обоснованный перечень измеряемых и контролируемых параметров в процессе производства и испытаний машиностроительной продукции; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать программы метрологического обеспечения производства и испытаний продукции; разрабатывать научно-обоснованный перечень измеряемых и контролируемых параметров в процессе производства и испытаний машиностроительной продукции; применять принципы, законы</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать программы метрологического обеспечения производства и испытаний продукции; разрабатывать научно-обоснованный перечень измеряемых и контролируемых параметров в процессе производства и испытаний машиностроительной продукции;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <p>разрабатывать программы метрологического обеспечения производства и испытаний продукции; разрабатывать научно-обоснованный перечень измеряемых и контролируемых параметров в процессе производства и испытаний машиностроительной продукции;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <p>разрабатывать программы метрологического обеспечения производства и испытаний продукции; разрабатывать научно-обоснованный перечень измеряемых и контролируемых параметров в процессе производства и испытаний машиностроительной</p>

<p>определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; выбирать необходимые для испытаний конкретной машиностроительной продукции методы и средства измерения; осуществлять метрологический контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.</p>	<p>и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; выбирать необходимые для испытаний конкретной машиностроительной продукции методы и средства измерения; осуществлять метрологический контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.</p>	<p>применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; выбирать необходимые для испытаний конкретной машиностроительной продукции методы и средства измерения; осуществлять метрологический контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством,</p>	<p>применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; выбирать необходимые для испытаний конкретной машиностроительной продукции методы и средства измерения; осуществлять метрологический контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.</p>	<p>продукции; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; выбирать необходимые для испытаний конкретной машиностроительной продукции методы и средства измерения; осуществлять метрологический контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования</p>
--	--	--	---	--

		<p>жизненным циклом продукции и ее качеством.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>
<p>владеть:</p> <p>методикой проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; основными способами достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений применительно к испытаниям; навыками научной организации метрологического обеспечения производства машиностроительной продукции и</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методикой проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; основными способами достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений применительно к испытаниям; навыками научной организации метрологического</p>	<p>Обучающийся владеет методикой проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; основными способами достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений применительно к испытаниям; навыками научной организации метрологического обеспечения</p>	<p>Обучающийся частично владеет методикой проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; основными способами достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений применительно к испытаниям; навыками научной организации метрологического обеспечения производства</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методикой проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; основными способами достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений применительно к испытаниям; навыками научной организации метрологического</p>

выполнения услуг.	обеспечения производства машиностроительной продукции и выполнения услуг.	производства машиностроительной продукции и выполнения услуг. допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	машиностроительной продукции и выполнения услуг. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	го обеспечения производства машиностроительной продукции и выполнения услуг. свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
-------------------	---	---	---	--

ПК-3 способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Знать: комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД и др. для разработки конструкторской и технологической документации; нормативно-техническую документацию по методам и методикам испытаний; классификацию испытательного оборудования; организацию и планирование испытаний продукции; правила оформления	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД и др. для разработки конструкторской и технологической документации; нормативно-техническую документацию по методам и методикам испытаний; классификацию испытательного	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД и др. для разработки конструкторской и технологической документации; нормативно-техническую документацию по методам и методикам испытаний; классификацию испытательного	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД и др. для разработки конструкторской и технологической документации; нормативно-техническую документацию по методам и методикам испытаний; классификацию испытательного	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД и др. для разработки конструкторской и технологической документации; нормативно-техническую документацию по методам и методикам испытаний; классификацию испытательного
---	--	---	--	---

<p>результатов испытаний.</p>	<p>оборудования; организацию и планирование испытаний продукции; правила оформления результатов испытаний.</p>	<p>организацию и планирование испытаний продукции; правила оформления результатов испытаний.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>планирование испытаний продукции; правила оформления результатов испытаний.</p> <p>но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>оборудования; организацию и планирование испытаний продукции; правила оформления результатов испытаний.</p> <p>свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p>
<p>Уметь:</p> <p>разрабатывать планы проведения испытаний продукции; оформлять протоколы испытаний в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009г.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать планы проведения испытаний продукции; оформлять протоколы испытаний в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009г.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <p>разрабатывать планы проведения испытаний продукции; оформлять протоколы испытаний в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009г.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <p>разрабатывать планы проведения испытаний продукции; оформлять протоколы испытаний в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009г.</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <p>разрабатывать планы проведения испытаний продукции; оформлять протоколы испытаний в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009г.</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,</p>

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
Владеть: методиками выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками разработки конструкторской и технологической документации	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками разработки конструкторской и технологической документации	Обучающийся владеет методиками выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками разработки конструкторской и технологической документации. допускают ся значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методиками выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками разработки конструкторской и технологической документации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методиками выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками разработки конструкторско й и технологическо й документации. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
ПК-3 способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством				
Знать: психологию взаимодействия членов коллектива; принципы организации коллективной работы	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: психологии взаимодействия	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: психологии взаимодействия	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: психологии взаимодействия

исполнителей.	психологии взаимодействия членов коллектива; принципы организации коллективной работы исполнителей.	членов коллектива; принципы организации коллективной работы исполнителей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	членов коллектива; принципы организации коллективной работы исполнителей. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	членов коллектива; принципы организации коллективной работы исполнителей. Свободно оперирует приобретенным и знаниями.
<p>Уметь: распределять функции исполнителей работ; планировать деятельность; вычленять задачу; осуществлять самоконтроль.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: распределять функции исполнителей работ; планировать деятельность; вычленять задачу; осуществлять самоконтроль.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: распределять функции исполнителей работ; планировать деятельность; вычленять задачу; осуществлять самоконтроль.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: распределять функции исполнителей работ; планировать деятельность; вычленять задачу; осуществлять самоконтроль.</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: распределять функции исполнителей работ; планировать деятельность; вычленять задачу; осуществлять самоконтроль.</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе</p>

		затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ситуации.	умений на новые, нестандартные ситуации.
Владеть профессиональными навыками; дискуссионными навыками; навыками убеждения и публичного выступления;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет профессиональными навыками; дискуссионными навыками; навыками убеждения и публичного выступления;	Обучающийся владеет профессиональными навыками; дискуссионными навыками; навыками убеждения и публичного выступления; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет профессиональными навыками; дискуссионными навыками; навыками убеждения и публичного выступления; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет профессиональными навыками; дискуссионными навыками; навыками убеждения и публичного выступления; свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
ПК-3 способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством				
Знать: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; методы расчета погрешности результатов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы измерений физических величин; основы теоретической,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы измерений физических величин; основы теоретической, прикладной и законодательно

<p>измерений и их составляющих, причины их возникновения; методы обнаружения систематических и грубых погрешностей, а также способы их уменьшения или устранения; методы оценки истинного значения измеряемой величины; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования</p>	<p>прикладной и законодательной метрологии; методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; методы обнаружения систематических и грубых погрешностей, а также способы их уменьшения или устранения; методы оценки истинного значения измеряемой величины; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования</p>	<p>метрологии; методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; методы обнаружения систематических и грубых погрешностей, а также способы их уменьшения или устранения; методы оценки истинного значения измеряемой величины; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>метрологии; методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; методы обнаружения систематических и грубых погрешностей, а также способы их уменьшения или устранения; методы оценки истинного значения измеряемой величины; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования</p> <p>но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>й метрологии; методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; методы обнаружения систематических и грубых погрешностей, а также способы их уменьшения или устранения; методы оценки истинного значения измеряемой величины; виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования</p> <p>свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p>
<p>Уметь: проводить метрологическую экспертизу технологической документации для наземных транспортно-</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проводить метрологическую экспертизу технологической</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить метрологическую</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить метрологическую</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить метрологическую</p>

<p>технологических машин; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения.</p>	<p>документации для наземных транспортно-технологических машин; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения.</p>	<p>ю экспертизу технологической документации для наземных транспортно-технологических машин; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>экспертизу технологической документации для наземных транспортно-технологических машин; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>ю экспертизу технологической документации для наземных транспортно-технологических машин; применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>
<p>Владеть: основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными методами, способами и средствами измерений для</p>	<p>Обучающийся владеет основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологическог</p>	<p>Обучающийся частично владеет основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет основными методами, способами и средствами измерений для организации</p>

<p>производства и испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации.</p>	<p>организации метрологического обеспечения производства и испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации.</p>	<p>о обеспечения производства и испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>обеспечения производства и испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>метрологического обеспечения производства и испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации; свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
---	--	---	--	---

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний» (прошли промежуточный контроль, Выполнили и защитили практические занятия).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная:

1. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91067>. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows 7(или ниже).
- 2.Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже)

8. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация» АВ4304, АВ4307, АВ4309, АВ4314.

Оборудование и аппаратура:

- наборы КМД, микрометрические инструменты, штангенинструмент, индикаторные скобы и нутромеры, комплекты измерительных провололок;
- оптиметры, биениемер БВ-200;
- инструментальный микроскоп;
- аналоговые приборы и цифровые измерительные комплексы для определения параметров шероховатости поверхности;
- кругломер с аналоговой шкалой и программой для получения показаний в цифровом виде с графическим представлением;
- 3-х координатная измерительная машина (в МРЦ);
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций;
- различные виды электрических аналоговых приборов;
- реальные демонстрационные элементы машиностроительных узлов, изучаемые в курсе.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Требования к испытательной лаборатории в соответствии с ГОСТ Р ИСО/ МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».
2. Требования к персоналу испытательных лабораторий ГОСТ Р ИСО/ МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».
3. Требования к оборудованию испытательных лабораторий ГОСТ Р ИСО/ МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».
4. Методы планирования испытаний.
5. Применение теории случайных процессов для испытаний.
6. Применение теории нечетких множеств для испытаний.
7. Нормативно техническая документация для проведения аттестации испытательного оборудования.
8. Испытания на воздействия факторов и условий жизненного цикла изделий авиационной и ракетно-космической техники.
9. Интеллектуально-измерительные средства (ИНиС) .
10. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений .
11. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины.
12. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины.
13. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов .
14. Обработка результатов косвенных измерений .
15. Экономические проблемы метрологического обеспечения .)
16. Анализ основных элементов национальных служб метрологии .
17. Гармонизация законодательной метрологии в Европе .
18. Организация работ по проведению испытаний в странах ЕС .
19. Правила ЕЭК ООН по испытаниям автомобилей: Правила ЕЭК ООН № 94.
20. Правила ЕЭК ООН по испытаниям автомобилей: Правила ЕЭК ООН № 95 .
21. Контрольно- измерительные приборы, используемые при испытаниях: SAE J211 .

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний» следует уделять изучению основных понятий в области испытаний, их видам, метрологическому обеспечения испытаний, связанных с объектами и

средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

**Структура и содержание дисциплины «Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний»
по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология**

№ № n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттеста ции	
				Л	П/С	Лаб	СР С	КС Р	К.Р.	К.П.	РГ Р	Рефе- рат	К/р	Э	З
	Седьмой семестр														
1.1	<p align="center">Нормативная база испытаний</p> <p>Государственная система обеспечения единства измерений (ГОСТ Р 8.000-2000 «Государственная система обеспечения единства измерений») в национальных стандартах РФ, правилах по метрологии, руководящих документах, методических указаниях, инструкциях, рекомендациях и т.д.</p>	8	1	1											
1.2	<p>Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». ГОСТ Р 51672-2000 «Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия», ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация</p>	8		1											

	испытательного оборудования. Основные положения». ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».													
1.3	Алгоритм проведения испытаний. Общие положения Основные этапы испытательных процедур: планирование испытаний, проведение испытаний, обработка результатов испытаний, оценивание характеристик качества испытаний продукции. Моделирование испытаний.	8		1										
1.4	Классификация испытаний Виды испытаний продукции в зависимости от признака классификации (цели проведения испытаний, организационного уровня испытаний, места проведения испытаний, вида испытываемого объекта, этапа разработки и освоения, этапа производства объекта, количества видов воздействий, и т.п. в соответствии с ГОСТ 16504-81.	8	2	1										
1.5	Внешние воздействующие факторы и их влияние на испытания Классификация внешних воздействующих факторов: механические, климатические,	8		1										

	специальные среды, биологические, ионизирующие и электромагнитные излучения. Категории прочности и устойчивости в отношении воздействия механических нагрузок. Характер влияния внешних воздействующих факторов на материалы и изделия.													
1.6	Теоретические основы испытаний Теория вероятностей (сложные испытания, независимые испытания, и повторно-независимые испытания), представление вероятностных моделей испытаний. Теория случайных процессов (случайные процессы, средние по множеству наблюдений, средние по времени, стационарные и эргодические случайные процессы). Математическая статистика (типовые распределения вероятностей, оценка параметров, выборочные распределения, проверка статистических гипотез).	8	3	1										
1.7	Теория планирования эксперимента. Исходные понятия теории планирования эксперимента. Понятие о критериях оптимальности планов. Теория статистических решений. Теория статистического анализа (дисперсионный анализ, корреляционный анализ, планирование эксперимента, полный и дробный	8		1										

	факторные эксперименты). Теория надежности. Теория нечетких множеств (основные положения, логика антонимов).													
1.8	Планирование испытаний Классификация планов испытаний. Процедура выбора плана. Планы испытаний на надежность и их особенности. Планы испытаний для сложных технических объектов.	8		1										
1.9	Методы (методики) проведения испытаний Основополагающие элементы методов испытаний продукции. Задачи методов испытаний. Точность и достоверность методов испытаний. Определяющие признаки методов испытаний. Выбор методов испытаний. Методика испытаний.	8	4	1										
1.10	Метрологическое обеспечение испытаний Научные, нормативные и организационные основы метрологического обеспечения испытаний Понятие единства измерений и	8		1		4								

	способы его достижения. Государственная и ведомственная метрологические службы. Понятие о системах единиц величин и принципах их образования, об основных, дополнительных и производных единицах, правилах их образования.													
10	<p>Материальная база метрологического обеспечения. Методы и средства измерений</p> <p>Классификация методов и средств измерений. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Обобщенная структурная схема средств измерений. Требования, предъявляемые к средствам измерений. Основные метрологические показатели измерений погрешности измерения: цена деления, пределы измерения, измерительное усилие и т.д. Классы точности средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений, их определение и применение. Государственный реестр средств измерений.</p>	8		1										
11	Обработка результатов	8	5	1										

	<p>испытаний Измерение. Общие требования к методикам обработки результатов измерений. Погрешность, неопределенность, прецезионность. Виды измерений и представление их результатов. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений.</p>													
12	<p>Обработка результатов испытаний Измерение. Общие требования к методикам обработки результатов измерений. Погрешность, неопределенность, прецезионность. Виды измерений и представление их результатов. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений.</p>	8	1											
13	<p>Виды измерительного контроля. Качество технических измерений и контроля. Достоверность контроля и испытаний продукции, ошибки контроля 1 и 2 рода. Поверочные схемы и их роль в обеспечении единства измерений. Эталоны, исходные и рабочие средства измерений. Калибровка.</p>	8	6	1										

14	<p>Метрологическая экспертиза технической документации производства продукции и выполнения услуг.</p> <p>Задачи, решаемые при проведении метрологической экспертизы технологической документации. Оценка экономической эффективности метрологической экспертизы. Перечень рекомендуемых критериев выбора измеряемых и контролируемых параметров.</p>	8		1											
15	<p>Испытательное оборудование</p> <p>Общая характеристика испытательного оборудования. Классификация испытательного оборудования. Технические характеристики испытательного оборудования: точностные, характеристики требуемых условий, характеристики энергопотребления, характеристики нормального функционирования, характеристики влияния.</p> <p>Аттестация испытательного оборудования, виды аттестации.</p>	8		1											

	<p>Измерительно-информационная техника, применяемая при испытаниях. Характеристика и классификация измерительно-информационных систем (ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем»). Преобразователи.. Усилители. Регистрирующая аппаратура. Интеллектуально-измерительные средства (ИНиС), измерения с коррекцией, адаптивные измерения, интеллектуальные измерения.</p>	8	7	1											
	<p>Испытания сложных технических объектов (на примере летательных аппаратов (ЛА)) Роль испытаний в процессе проектирования и создания ЛА. Основные понятия и классификация контроля и испытаний сложных технических систем.</p>	8		1											
	<p>Испытания узлов и агрегатов автомобилей Назначение и методы испытаний. Режимы испытаний. Испытание двигателей: технология и оборудование. Испытания коробок передач. Испытания ведущих мостов автомобиля. Испытания рулевого модуля.</p>	8		1											

	<p>Испытания автомобилей на безопасность (краш-испытания) Активная и пассивная безопасность автомобиля. Краш-испытания по стандартам EuroNCAP. Международные системы краш-испытаний. Методика проведения краш-испытаний: фронтальный и боковой краш-тесты, столкновение с пешеходом, столкновение со столбом, удар сзади. Манекены для испытаний. Активные средства безопасности автомобиля. Пассивные средства безопасности автомобиля. Оценка результатов испытаний.</p>		8	2											
	<p>Испытания автомобилей на экологическую безопасность Газовые анализаторы: устройство, принцип действия и классификация. Режимы испытаний. Испытания на шумность.</p>	8		1											
	<p>Испытания на надежность Виды отказов. Законы распределения отказов: закон нормального распределения, закон Вейбулла, экспоненциальный закон, закон γ-распределения, распределение Рэлея, распределение Пуассона и т.д. Структурная надежность, методы повышения надежности. Показатели надежности. Методы испытаний.</p>	8	9	2											

	<p>Сертификационные испытания Цель сертификационных испытаний. Испытательные лаборатории и испытательные центры. Требования, предъявляемые к испытательным лабораториям. Персонал испытательных лабораторий и центров. Система менеджмента качества испытательных лабораторий. Испытательные лаборатории и центры в РФ.</p>														
	<p>Достоверность, воспроизводимость и метрологическая прослеживаемость результатов испытаний Требования к достоверности, воспроизводимости и метрологической прослеживаемости результатов испытаний и пути их выполнения. Межлабораторные сравнительные испытания.</p>	8		2											
	<p>Концептуальные основы обеспечения единства испытаний Сущность обеспечения единства испытаний. Научно-технические, организационно-методические и нормативно-правовые составляющие концепции обеспечения единства испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний.</p>	8		1											

	Перспективы развития испытательных процедур Виртуальные испытания. Применение принципа совмещенности испытаний на основе синергетического подхода.														
	Форма аттестации														Э
	Всего часов по дисциплине		72	36											

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: **27.03.01 Стандартизация и метрология**

Профиль: Метрологическое обеспечение производств

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: в соответствии с ООП

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

перечень вопросов на экзамен

примерный перечень тем курсовой работы

типовые темы презентаций

Составитель:

Бавыкин О.Б.

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

«Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний»					
ФГОС ВО 27.03.01 «Стандартизация и метрология»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции :					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-3	способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы измерений физических величин; • основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; • методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; • виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить метрологическую экспертизу технологической документации для наземных транспортно-технологических машин; • применять принципы, законы и следствия различных 	самостоятельная работа, лекционные занятия, курсовая работа	Э, Л, ПР, КР	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и</p>

		<p>дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения испытаний продукции; • основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации, полученной в результате испытаний; 			<p>управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
ПК-3	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений,</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нормативно-техническую документацию на испытываемую продукцию; • методы обработки результатов измерений; • правила разработки поверочных схем; • методику проведения поверки и калибровки средств 	<p>самостоятельная работа, лекционные занятия, курсовая работа</p>	<p>Э, Л, ПР, КР</p>	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p>

	<p>контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы метрологической экспертизы технологической документации; • основы оценки экономической эффективности работ по метрологическому обеспечению испытаний. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать программы метрологического обеспечения производства и испытаний продукции; • разрабатывать научно-обоснованный перечень измеряемых и контролируемых параметров в процессе производства и испытаний машиностроительной продукции; • применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения; • выбирать необходимые для испытаний конкретной машиностроительной 			<p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
--	---	---	--	--	---

		<p>продукции методы и средства измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять метрологический контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; • основными способами достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений применительно к испытаниям; • навыками научной организации метрологического обеспечения производства машиностроительной продукции и выполнения 			
--	--	--	--	--	--

		услуг.			
ПК-3	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • комплексы стандартов ЕСКД, ЕСТД и др. для разработки конструкторской и технологической документации; • нормативно-техническую документацию по методам и методикам испытаний; • классификацию испытательного оборудования; • организацию и планирование испытаний продукции; • правила оформления результатов испытаний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать планы проведения испытаний продукции; • оформлять протоколы испытаний в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009г. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методиками выполнения измерений, испытаний и контроля; • навыками разработки конструкторской и технологической документации 	самостоятельная работа, лекционные занятия, курсовая работа	Э, Л, ПР, КР	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

<p>ПК-3</p>	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • психологию взаимодействия членов коллектива; • принципы организации коллективной работы исполнителей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • распределять функции исполнителей работ; • планировать деятельность; • вычленять задачу; • осуществлять самоконтроль. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • профессиональными навыками; • дискуссионными навыками; • навыками убеждения и публичного выступления; 	<p>самостоятельная работа, лекционные занятия, курсовая работа</p>	<p>Э, Л, ПР, КР</p>	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
--------------------	--	--	--	---------------------------------	---

<p>ПК-3</p>	<p>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы измерений физических величин; • основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии; • методы расчета погрешности результатов измерений и их составляющих, причины их возникновения; • методы обнаружения систематических и грубых погрешностей, а также способы их уменьшения или устранения; • методы оценки истинного значения измеряемой величины; • виды испытаний, методик испытаний и испытательного оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить метрологическую экспертизу технологической документации для наземных транспортно-технологических машин; • применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления 	<p>самостоятельная работа, лекционные занятия, курсовая работа</p>	<p>Э, Л, ПР, КР</p>	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
--------------------	---	---	--	---------------------	---

		<p>необходимых измерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения производства и испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; <p>основными способами получения, хранения и переработки измерительной информации;</p>			
--	--	--	--	--	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе

Перечень вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Единство измерений	ПК-3
Погрешности измерений. Причины их возникновения	ПК-3
Средства измерений. Виды средств измерений	ПК-3
Метрологические характеристики средств измерений	ПК-3
Классы точности средств измерений	ПК-3
Передача размеров единиц физических величин	ПК-3
Основы метрологического обеспечения	ПК-3
Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений	ПК-3
Физические величины и шкалы	ПК-3
Обработка результатов многократных измерений. Прямые измерения	ПК-3
Виды измерений	ПК-3
Доверительная вероятность и доверительный интервал	ПК-3
Внешние воздействующие факторы при испытаниях	ПК-3
Гносеологические аспекты испытаний	ПК-3
Классификация испытаний	ПК-3
Взаимосвязь измерения, контроля и испытаний.	ПК-3
Организационные основы государственных испытаний продукции	ПК-3
Нормативно-технические основы государственных испытаний продукции.	ПК-3
Исследовательские испытания	ПК-3
Испытания на этапах жизненного цикла изделия	ПК-3
Методы испытаний продукции	ПК-3
Система государственных испытаний продукции	ПК-3
Аттестация испытательных организаций	ПК-3

Информационно-измерительные системы, применяемые при испытаниях	ПК-3
Технология и оборудование испытаний двигателей	ПК-3
Испытания автомобилей на пассивную безопасность (краш испытания)	ПК-3
Манекены для краш-испытаний	ПК-3
Оценка результатов краш-испытаний	ПК-3
Сравнительные краш-испытания автомобилей отечественного производства	ПК-3
Сравнительные испытания автомобилей зарубежного производства	ПК-3
Испытания средств пассивной защиты (ремни безопасности)	ПК-3
Испытания средств пассивной защиты (подушки безопасности)	ПК-3
Технология и оборудование для краш-испытаний	ПК-3

Примерный перечень тем курсовой работы (типичные темы презентаций)

Темы	Код компетенции
Системы безопасности автомобилей (Активная безопасность)	ПК-3
Системы безопасности автомобилей (пассивная безопасность)	ПК-3
Краш-испытания как имитация реальности.	ПК-3
Виртуальные краш-испытания	ПК-3
Проведение испытаний на пассивную безопасность: испытания на фронтальное столкновение	ПК-3
Проведение испытаний на пассивную безопасность: испытания на боковое столкновение	ПК-3
Проведение испытаний на пассивную безопасность: испытание на опрокидывание	ПК-3
Оценка уровня безопасности транспортных средств при испытаниях	ПК-3
Манекены, применяемые при испытаниях	ПК-3
Подушки безопасности	ПК-3
Ремни безопасности	ПК-3

Сравнительные краш-испытания автомобилей	ПК-3
Нормативно-техническая документация, применяемая при проведении краш-испытаний	ПК-3
Мировой опыт в области испытаний автомобилей на пассивную безопасность	ПК-3

Приложение 3
к рабочей программе

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Организация, технология и метрологическое обеспечение испытаний»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э- экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект экзаменационных билетов
2	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
3	Курсовая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Пояснительная записка к курсовой работе