Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 26.12.2025 18:17:36
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cf164bc411eb6d5c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы технических измерений»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**«Технология машиностроения»**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско- технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

№1044 от 17 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 10 сентября 2020 года, рег. номер 59763

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Лепаев Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно- энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. *Целями* освоения дисциплины «Физические основы технических измерений» является формирование системы базовых знаний и практических навыков в области физических методов измерения технологических величин, необходимых для осуществления конструкторской и технологической деятельности в машиностроении. Это включает освоение основных закономерностей физических явлений, используемых в измерениях, методик оценки точности и достоверности измерений, способов калибровки и поверки приборов, а также умение применять полученные знания для решения профессиональных задач технологического характера.

Для достижения целей дисциплины необходимо решить следующую *основную задачу* – привить обучаемым теоретические знания и практические навыки, необходимые для:

- Формирование у студентов систематизированных знаний о принципах работы различных видов датчиков и измерительной аппаратуры применительно к машиностроительным производствам.
- Овладение методами метрологического контроля качества продукции и соответствия показателей установленным стандартам и нормативам.
- Развитие способности выбирать оптимальные методы измерения технологических параметров с учётом особенностей конструкции изделий и условий производства.
- Освоение методики обработки экспериментальных данных, интерпретации полученных результатов и выработки рекомендаций по улучшению процесса изготовления деталей машин.
- Обучение приёмам диагностики состояния производственного оборудования путём анализа сигналов, поступающих от контрольных приборов.
- Подготовка специалистов к выполнению самостоятельных исследований и проведению испытаний новых технологий и материалов в реальных условиях производства.
- Воспитание профессионального самосознания, понимания ответственности инженера за качество выпускаемой продукции и безопасность труда на производстве.

1.2. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах

профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	**Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина**	**Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина**
40.031 Профессиональный стандарт «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2021 г. N 435н (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23 июля 2021 г. регистрационный N 64368)	C Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности	C/01.6 Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности
		C/02.6 Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности
		C/03.6 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства
		C/04.6 Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий
		C/05.6 Методическое обеспечение CAPP-систем, PDM-систем, MDM-систем в организации
40.083 Профессиональный стандарт «Специалист по	B Проектирование	B/01.6 Обеспечение

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
проектированию технологических процессов автоматизированного производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 апреля 2023 г. N 414н (зарегистрировано в Минюсте РФ 29 мая 2023 г., регистрационный N 73605)	технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 8-го квалитета и шероховатостью не ниже Ra 0,8; и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее - машиностроительные изделия средней сложности)	технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства
		B/02.6 Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
		B/03.6 Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий средней сложности
		B/04.6 Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
проектно-конструкторский	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных	ПК-3.1. Осуществляет обработку данных объективного контроля системы сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объектах для выявления причин	*на уровне знаний:* знать метрологические нормы и правила, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; *на уровне умений:*

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	материалов	брака при изготовлении машиностроительных изделий	уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы; *на уровне навыков:* способностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации
		ПК-3.2. Подготавливает предложения по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий	*На уровне знаний:* Знать мероприятия по эффективному Использованию материалов, обеспечению Высокоэффективного функционирования Технологических процессов машиностроительных производств *На уровне умений:* уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов *На уровне навыков:* владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации,

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			реорганизации машиностроительных производств
		ПК-3.3. Осуществляет внесение изменений в технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и документацию на них	*На уровне знаний:* знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления; *на уровне умений:* уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; *На уровне навыков:* владеть способностью разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.4.1 «Физические основы технических измерений» реализуется в рамках вариативной части «Элективные дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 4-м семестре, по заочной форме – в 9 семестре.

Дисциплина «Физические основы технических измерений» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-3 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Физические основы технических измерений» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Автоматизация производственных процессов в машиностроении и является предшествующей для изучения дисциплин Физические основы технических измерений; Взаимозаменяемость и технические измерения; производственная практика: преддипломная практика и государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 4-м семестре, по заочной форме зачет в 9 семестре.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), в том числе

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего в з.е. и часах**	**Семестр 2 в часах**
Общая трудоёмкость дисциплины	**2 з.е. -72 ак.час**	**2 з.е. -72 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**36**	**36**
Лекции	18	18
Лабораторные занятия		
Семинары, практические занятия	18	18
Консультация		
Самостоятельная работа	**36**	**36**
Курсовая работа (курсовой проект)		
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего в з.е. и часах**	**Семестр 2 в часах**
Общая трудоёмкость дисциплины	**2 з.е. -72 ак.час**	**2 з.е. -72 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**8**	**8**
Лекции	4	4
Лабораторные занятия		
Семинары, практические занятия	4	4
Консультация		
Самостоятельная работа	**60**	**60**
Курсовая работа (курсовой проект)		
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Трудоемкость в часах**				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Физические величины и единицы измерения	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 2. Основы теории измерений	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 3. Погрешности измерений	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 4. Механические измерения	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 5. Электротехнические измерения	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 6. Теплотехнические измерения	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 7. Оптические и фотоэлектрические измерения	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 8. Специальные методы измерений	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 9. Использование информационных технологий в управлении качеством продукции	2		2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
КРП				-	
Консультации	-			-	
Контроль (зачет)	-			-	
ИТОГО	**36**			**36**	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Физические величины и единицы измерения	0,5		0,5	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 2. Основы теории измерений	0,5		0,5	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 3. Погрешности измерений	0,5		0,5	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 4. Механические измерения	0,5		0,5	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 5. Электротехнические измерения	0,5		0,5	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 6. Теплотехнические измерения	0,5		0,5	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 7. Оптические и фотоэлектрические измерения	0,5		0,5	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 8. Использование информационных технологий в управлении качеством продукции	0,5		0,5	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
КРП				-	
Консультации	-			-	
Контроль (зачет)	4			-	
ИТОГО	**12**			**60**	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Физические величины и единицы измерения

Физические величины. Система единиц измерения (Международная система единиц SI). Производные и базовые единицы измерения. Правильное использование единиц измерения в технической документации.

Тема 2. Основы теории измерений

Основные классификации методов измерений (прямое, косвенное, совместные измерения). Основные характеристики средств измерений (чувствительность, разрешение, порог реагирования). Роль стандартов и нормативов в обеспечении единства измерений.

Тема 3. Погрешности измерений

Причины появления погрешностей (случайные, систематические, инструментальные).

Абсолютные и относительные погрешности. Методы снижения и коррекции погрешностей.

Тема 4. Механические измерения

Линейные и угловые измерения (микрометр, индикатор, угломер). Динамические измерения (ускорение, скорость, вибрация). Измерение усилий и деформаций (тензодатчики, динамометры).

Тема 5. Электротехнические измерения

Измерение электрического тока, напряжения, сопротивления и мощности. Особенности выбора электроизмерительных приборов (вольтметр, амперметр, омметр). Подключение измерительных приборов в электрическую цепь.

Тема 6. Теплотехнические измерения

Важнейшие теплотехнические параметры (температура, влажность, плотность теплового потока). Методы измерения температуры (термоэлементы, термисторы, инфракрасные датчики). Специализированные измерители теплового режима и расхода тепла.

Тема 7. Оптические и фотоэлектрические измерения

Световая энергия и интенсивность освещения. Количественное описание цвета и спектральные измерения. Фотоэлектрические преобразователи и их роль в промышленности.

Тема 8. Специальные методы измерений

Неразрушающие методы контроля: ультразвуковое исследование, радиационный контроль, капиллярная дефектоскопия, магнитопорошковые методы. Гидравлические и пневматические испытания герметичности и плотности узлов и сборочных единиц. Измерения шероховатости поверхности (профилометры, профилографы), форма и расположение поверхностей (координатно-измерительные машины). Использование лазерных сканеров и трехмерных моделей для сравнения проектируемых и изготовленных деталей.

Тема 9. Использование информационных технологий в управлении качеством продукции

Современные компьютерные программы для сбора и анализа данных измерений. Информационно-аналитические системы поддержки принятия решений. Внедрение автоматизированных систем мониторинга качества продукции и оперативного выявления отклонений от нормы.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов, развивать аналитическое мышление и применять полученные умения на практике. Оно предназначено для будущих специалистов в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных

производств и призвано обеспечить эффективную организацию процесса самостоятельного изучения студентами данной дисциплины; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Физические величины и единицы измерения	1. Что такое производные единицы измерения и как они образуются? 2. Как перевести единицы измерения температуры из градусов Цельсия в кельвины? 3. Приведите примеры физических величин и их единиц измерения в системе СИ. 4. Какие единицы измерения традиционно применяются вне системы СИ и почему? 5. Какие особенности имеет единица измерения электрического заряда в системе СИ?	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 2. Основы теории измерений	1. Какие методы измерений выделяют в зависимости от характера измерения? 2. Что такое средства измерений и какие их разновидности существуют? 3. Что понимают под чувствительностью измерительного прибора? 4. Что такое среднее арифметическое и как оно используется при оценке результата измерений? 5. Что такое диапазон измерений и почему он важен?	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 3. Погрешности измерений	1. Чем отличаются систематические и случайные погрешности? 2. Какие факторы приводят к возникновению инструментальных погрешностей? 3. Что такое средняя квадратичная погрешность и как она рассчитывается? 4. Какую ошибку измерения принято называть абсолютной погрешностью? 5. Каким образом оценивается общая погрешность измерения?	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 4. Механические измерения	1. Какие инструменты применяются для измерения линейных размеров деталей? 2. В чем заключается принцип действия нутромера? 3. Какие основные методы применяются для измерения шероховатости поверхности? 4. Чем обусловлены трудности измерения небольших смещений и прогибов конструкций?	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	5. Какие существуют методы измерения веса и массы объектов?	при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 5. Электротехнические измерения	1. Какие средства измерений применяются для измерения силы тока? 2. Как правильно подключать амперметр и вольтметр в электрическую цепь? 3. Какие бывают методы измерения сопротивления и как они реализованы? 4. В чем состоят отличия контактных и бесконтактных методов измерения электрических величин? 5. Какие погрешности возникают при измерении индуктивности и емкости?	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 6. Теплотехнические измерения	1. Какие виды термометров существуют и как они действуют? 2. Чем характеризуются контактные и бесконтактные методы измерения температуры? 3. Какие задачи решаются с помощью инфракрасных пирометров? 4. Какие измерительные приборы применяются для определения влажности воздуха? 5. В чем особенности измерения тепловых потерь в зданиях и сооружениях?	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 7. Оптические и фотоэлектрические измерения	1. Как работают лазеры и в каких измерительных устройствах они применяются? 2. Что такое спектроскопия и какие задачи она решает? 3. Какие устройства применяются для измерения освещенности помещений? 4. На каких принципах основана работа фотоэлектрических датчиков? 5. Какие характеристики описывает коэффициент пропускания света?	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 8. Специальные методы измерений	1. В чем заключается смысл неразрушающих методов контроля? 2. Какие методы применяются для выявления скрытых дефектов в материалах? 3. Как работает ультразвуковой метод измерения	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	толщины материала? 4. Для чего применяется рентгеновская дефектоскопия? 5. Какие приборы используются для измерения толщины защитных покрытий?	материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 9. Использование информационных технологий в управлении качеством продукции	1. Какие задачи решают системы автоматизированного контроля качества? 2. За счёт чего повышается эффективность управления качеством продукции с помощью информационных технологий? 3. Какие автоматизированные системы используются для ведения документации по качеству продукции? 4. Что такое ERP-системы и какую роль они играют в управлении качеством? 5. Какие информационные технологии помогают отслеживать динамику качества продукции на производстве?	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Физические величины и единицы измерения	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	ПК-3.1: Использует знание стандартных физических величин и единиц измерения для правильного подбора материалов и расчета прочностных характеристик деталей. ПК-3.2: Применяет правильное обозначение единиц измерения и соблюдает требования стандарта при оформлении проектной документации и создании отчетов. ПК-3.3: Выбирает адекватные единицы измерения и производит корректные расчеты физических величин при разработке технологических операций механической обработки и сборки деталей.	Опрос, тест, зачет
2.	Тема 2. Основы теории измерений	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	ПК-3.1: Использует теорию измерений для обоснованного выбора наиболее информативных и надежных методов измерения технологических параметров при проектировании технологических процессов. ПК-3.2: Осваивает стандарты и нормы, регламентирующие процедуру проведения измерений и оценку их точности, а также создает автоматизированные процедуры для внесения изменений в технологию на основании проведенных измерений. ПК-3.3: Разрабатывает критерии выбора измерительных приборов и оборудования, гарантирующие требуемую точность измерений при автоматизированном контроле качества и подборе	Опрос, тест, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			оптимальных параметров технологического процесса.	
3.	Тема 3. Погрешности измерений	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	ПК-3.1: Умеет анализировать причины возникновения погрешностей измерений и вносить поправки в проектируемые технологические процессы для минимизации влияния погрешностей на качество изготовления деталей. ПК-3.2: Организует регулярный мониторинг и проверку измерительных систем с целью своевременного выявления и компенсации систематических и случайных погрешностей. ПК-3.3: Производит расчет предельных значений допусков и устанавливает зоны риска, связанные с влиянием погрешностей измерений на производственные процессы и конечное качество продукта.	Опрос, тест, зачет
4.	Тема 4. Механические измерения	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	ПК-3.1: Осуществляет подбор измерительных инструментов и оборудования, пригодных для точной фиксации ключевых механических параметров (размеров, шероховатости, жесткости и т.д.) при проектировании и изготовлении деталей. ПК-3.2: Организует автоматизированные процедуры проведения механических измерений с применением измерительных машин и автоматизированных станций. ПК-3.3: Интерпретирует полученные данные механических измерений и вводит их в автоматизированные системы	Опрос, тест, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			проектирования и управления производством для повышения эффективности процессов.	
5.	Тема 5. Электротехнические измерения	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	ПК-3.1: Правильно интерпретирует результаты электротехнических измерений и применяет их для проектирования электрооборудования и систем управления оборудованием в технологических процессах. ПК-3.2: Автоматизирует процедуры контроля и измерения электрических параметров оборудования и контролирует их стабильность в ходе производства. ПК-3.3: Использует результаты электротехнических измерений для совершенствования конструкции и повышения надёжности электрооборудования в составе технологических систем.	Опрос, тест, зачет
6.	Тема 6. Теплотехнические измерения	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	ПК-3.1: Умеет подбирать средства и методы теплотехнических измерений, необходимых для эффективного проектирования процессов нагрева, охлаждения и стабилизации температурных режимов. ПК-3.2: Корректирует технологические процессы и установки, основываясь на результатах теплотехнических измерений, с целью повышения энергоэффективности и качества продукции. ПК-3.3: Интегрирует результаты теплотехнических измерений в автоматизированные системы управления технологическим процессом, обеспечивая оптимальное регулирование	Опрос, тест, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			температуры и повышение качества готовой продукции.	
7.	Тема 7. Оптические и фотоэлектрические измерения	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	ПК-3.1: Выбирает подходящую технику и методы оптических и фотоэлектрических измерений для анализа качества поверхностей и изделий в технологическом процессе. ПК-3.2: Включает результаты оптических и фотоэлектрических измерений в автоматизированные системы контроля качества и управления технологическими процессами. ПК-3.3: Использует результаты оптических и фотоэлектрических измерений для модификации существующих технологических процессов и улучшения их эффективности.	Опрос, тест, зачет
8.	Тема 8. Специальные методы измерений	ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	ПК-3.1: Выбор и эффективное использование специальных методов измерений (ультразвуковых, магнитных, радиоволновых и других) для анализа внутренних структур и скрытых дефектов материалов и изделий. ПК-3.2: Применение специальных методов измерений для автоматизации контроля качества продукции, особенно в труднодоступных местах и зонах повышенного риска повреждения. ПК-3.3: Использование результатов специальных методов измерений для модернизации технологических процессов и повышения долговечности и надежности продукции.	Опрос, тест, зачет
9.	Тема 9.	ПК-3. Способен	ПК-3.1:	Опрос,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	Использование информационных технологий в управлении качеством продукции	осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	Организация автоматизированных систем контроля качества с использованием ИТ-инструментов для объективного анализа технологических процессов и результатов измерений. ПК-3.2: Создание баз данных и ведение статистики для прогнозирования динамики качественных показателей продукции и оптимизации технологического процесса. ПК-3.3: Управление системой менеджмента качества (СМК) с помощью информационных технологий, организация обратных связей и корректирующих воздействий для повышения стабильности технологического процесса.	тест, зачет

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Физические основы технических измерений» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которой у студентов формируется компетенция ПК-3.

Формирования компетенции ПК-3 начинается с изучения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Роботизированные технологические комплексы в машиностроении», а завершается, Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) и Производственная практика (преддипломная практика).

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-3 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре зашиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-3 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.ДВ.4.1 «Физические основы технических измерений» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Физические величины и единицы измерения	ПК-3 1. Назовите основную физическую величину, характеризующую длину тела в международной системе единиц (СИ)? Укажите её символ и соответствующее ей название единицы измерения. 2. В каких единицах измеряется объем вещества в международной системе единиц (СИ)? Запишите полную форму записи объема жидкости объемом 2 литра в системе СИ. 3. Почему важно придерживаться единых правил перевода единиц измерения при проектировании и конструировании изделий? Приведите пример ситуации, когда нарушение единого подхода к выбору единиц могло бы привести к ошибке.
Тема 2. Основы теории измерений	ПК-3 4. Что понимается под прямым методом измерения? Приведите два-три примера прямого измерения. 5. Чем отличаются статические и динамические измерения? Назовите условия, при которых применяется каждый вид измерений. 6. Дайте определение термина «точность измерения». От каких факторов зависит точность измерения конкретной физической величины?
Тема 3. Погрешности измерений	ПК-3 7. Что такое абсолютная и относительная погрешности измерения? Приведите формулы расчёта каждого вида погрешности. 8. Перечислите основные причины возникновения систематических погрешностей измерений. Предложите способы их устранения. 9. Какая разница между точностью и правильностью измерений? Покажите связь этих понятий с различными видами погрешностей.
Тема 4. Механические измерения	ПК-3 10. Какие инструменты и методы используются для измерения линейных размеров деталей (например, диаметров отверстий, длин стержней)? Приведите примеры. 11. Чем отличается прямое измерение от косвенного измерения в

Тема (раздел)	Вопросы
	механике? Приведите конкретный пример каждого типа. 12. Каким образом обеспечивается высокая точность измерения шероховатости поверхности? Назовите один-два распространенных метода измерения шероховатости
Тема 5. Электротехнические измерения	ПК-3 13. Какие приборы используются для измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока? Назовите хотя бы по одному примеру для каждого случая. 14. В чём принципиальная разница между цифровыми и аналоговыми приборами для измерения электрических величин? Приведите конкретные примеры обоих типов приборов. 15. Какие существуют методы измерения активного сопротивления в электрических цепях? Укажите хотя бы два способа и поясните их суть.
Тема 6. Теплотехнические измерения	ПК-3 16. Какие основные методы измерения температуры широко распространены в практике? Приведите минимум два метода и укажите приборы, применяемые в каждом из них. 17. Чем принципиально отличаются контактные и бесконтактные методы измерения температуры? Укажите достоинства и недостатки каждого из них. 18. Какие приборы используются для измерения количества тепла, проходящего через ограждение здания? Назовите устройство и объясните принцип его работы.
Тема 7. Оптические и фотоэлектрические измерения	ПК-3 19. Какие основные методы используются для измерения освещённости помещения? Приведите примеры приборов, предназначенных для этого. 20. В чём заключается принцип работы оптического профилометра? Какие параметры деталей можно измерить с его помощью? 21. Что такое фотоэлектрический датчик и для каких целей он применяется? Приведите примеры использования фотоэлектрических датчиков в промышленных установках.
Тема 8. Специальные методы измерений	ПК-3 22. Что такое неразрушающие методы контроля? Приведите примеры таких методов и назовите сферы их применения. 23. В чём состоит преимущество ультразвукового метода измерения толщины стенок трубопроводов по сравнению с механическим способом? 24. Какие методы используются для выявления скрытых дефектов в материалах (трещины, поры, расслоения)? Назовите основные из них и дайте краткое описание принципа действия одного из них.
Тема 9. Использование информационных технологий в управлении качеством продукции	ПК-3 25. Какие современные информационные системы используются для управления качеством продукции на предприятии? Приведите примеры таких систем. 26. Как информационные технологии помогают повысить эффективность контроля качества на производстве? Укажите конкретные примеры применения ИТ в данной сфере.

Тема (раздел)	Вопросы
	27. Какие задачи решает автоматизированная система контроля качества продукции? Каким образом она помогает минимизировать человеческий фактор и снизить число дефектов?

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ПК-3.

1. Какая основная единица измерения массы в системе СИ?
a) грамм
b) тонна
c) фунт
d) килограмм
Ответ: d) килограмм
2. Что такое джоуль?
a) единица измерения энергии
b) единица измерения давления
c) единица измерения температуры
d) единица измерения мощности
Ответ: a) единица измерения энергии
3. Какие измерения называются косвенными?
a) Получаемые путем непосредственной оценки физического явления
b) Выполняемые вручную оператором
c) Через промежуточные зависимости и вычисления
d) Осуществляемые компьютером
Ответ: c) Через промежуточные зависимости и вычисления
4. Как называется прибор, используемый для измерения определенных физических величин?

a) объект измерения
b) средство измерения
c) метод измерения
d) результат измерения
Ответ: b) средство измерения
5. Абсолютная погрешность измерения равна разности между:
a) двумя результатами измерений
b) наибольшим и наименьшим значениями ряда измерений
c) результатом измерения и истинным значением
d) результатом измерения и среднеарифметическим значением **Ответ:** c) результатом измерения и истинным значением
6. Какая погрешность связана с неправильной регулировкой или износом измерительного прибора?
a) систематическая
b) случайная
c) инструментальная
d) абсолютная
Ответ: c) инструментальная
7. Какой прибор используется для измерения наружного диаметра вала?
a) микрометр
b) угломер
c) телескопическая линейка
d) циркуль
Ответ: a) микрометр
8. Какой инструмент применяют для измерения высоты уступов и глубины пазов?
a) толщиномер
b) нивелир
c) глубиномер
d) тахометр
Ответ: c) глубиномер
9. Какой прибор применяется для измерения силы тока в электрической цепи?
a) амперметр
b) вольтметр
c) омметр
d) ваттметр
Ответ: a) амперметр
10. Как называют измерительный прибор, определяющий электрическое сопротивление?
a) гальванометр
b) частотомер
c) осциллограф
d) омметр
Ответ: d) омметр

11. Какой прибор используется для измерения температуры жидкости или газа?
a) гигрометр
b) термометр
c) анемометр
d) альтиметр
Ответ: b) термометр
12. Какой основной единицей измерения температуры является в системе СИ?
a) °F (градусы Фаренгейта)
b) K (кельвин)
c) °R (градусы Ранкина)
d) °C (градусы Цельсия)
Ответ: b) K (кельвин)
13. Какой прибор служит для измерения интенсивности света?
a) фотометр
b) секундомер
c) ареометр
d) барометр
Ответ: a) фотометр
14. Что является основой работы фотоэлектрического датчика?
a) реакция на изменение давления
b) воздействие электромагнитных полей
c) превращение световой энергии в электрический сигнал
d) изменение концентрации веществ
Ответ: c) превращение световой энергии в электрический сигнал
15. Как называется метод измерения толщины покрытий и деталей без их повреждения?
a) разрушающий
b) качественный
c) нелетучий
d) неразрушающий
Ответ: d) неразрушающий
16. Что позволяет выявить ультразвуковой метод измерения?
a) толщину краски
b) наличие внутренних дефектов (трещин, пустот)
c) состав примесей в материале
d) температуру поверхности
Ответ: b) наличие внутренних дефектов (трещин, пустот)
17. Какая задача решается с помощью автоматизированных систем управления качеством продукции?
a) создание рекламных кампаний
b) разработка нового дизайна упаковки
c) автоматизация сбора и анализа данных о браке и дефектах
d) найм новых сотрудников
Ответ: c) автоматизация сбора и анализа данных о браке и дефектах

18. Какие цели достигаются внедрением автоматизированных систем контроля качества?
a) увеличение числа жалоб потребителей
b) повышение себестоимости продукции
c) рост прибыли предприятия
d) повышение точности и оперативности проверок качества
Ответ: d) повышение точности и оперативности проверок качества
19. Какая единица измерения соответствует частоте в системе СИ?
a) Герцы
b) Ватты
c) Метры
d) Амперы
Ответ: a) Герцы
20. Какой прибор используется для измерения уровня звука?
a) весы
b) аудиометр
c) фотометр
d) шумомер
Ответ: d) шумомер

Ключ к тесту:

1.d	**2.a**	**3.c**	**4.b**	**5.c**	**6.c**	**7.a**	**8.c**	**9.a**	**10.d**
11.b	**12.b**	**13.a**	**14.c**	**15.d**	**16.b**	**17.c**	**18.d**	**19.a**	**20.d**

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физические основы технических измерений»:

ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов

1. Назовите основную физическую величину, характеризующую длину тела в международной системе единиц (СИ)? Укажите её символ и соответствующее ей название единицы измерения.

2. В каких единицах измеряется объем вещества в международной системе единиц (СИ)? Запишите полную форму записи объема жидкости объемом 2 литра в системе СИ.

3. Почему важно придерживаться единых правил перевода единиц измерения при проектировании и конструировании изделий? Приведите пример ситуации, когда нарушение единого подхода к выбору единиц могло бы привести к ошибке.

4. Что понимается под прямым методом измерения? Приведите два-три примера прямого измерения.

5. Чем отличаются статические и динамические измерения? Назовите условия, при которых применяется каждый вид измерений.

6. Дайте определение термина «точность измерения». От каких факторов зависит точность измерения конкретной физической величины?

7. Что такое абсолютная и относительная погрешности измерения? Приведите формулы расчёта каждого вида погрешности.

8. Перечислите основные причины возникновения систематических погрешностей измерений. Предложите способы их устранения.

9. Какая разница между точностью и правильностью измерений? Покажите связь этих понятий с различными видами погрешностей.

10. Какие инструменты и методы используются для измерения линейных размеров деталей (например, диаметров отверстий, длин стержней)? Приведите примеры.

11. Чем отличается прямое измерение от косвенного измерения в механике? Приведите конкретный пример каждого типа.

12. Каким образом обеспечивается высокая точность измерения шероховатости поверхности? Назовите один-два распространенных метода измерения шероховатости

13. Какие приборы используются для измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока? Назовите хотя бы по одному примеру для каждого случая.

14. В чём принципиальная разница между цифровыми и аналоговыми приборами для измерения электрических величин? Приведите конкретные примеры обоих типов приборов.

15. Какие существуют методы измерения активного сопротивления в электрических цепях? Укажите хотя бы два способа и поясните их суть.

16. Какие основные методы измерения температуры широко распространены в практике? Приведите минимум два метода и укажите приборы, применяемые в каждом из них.

17. Чем принципиально отличаются контактные и бесконтактные методы измерения температуры? Укажите достоинства и недостатки каждого из них.

18. Какие приборы используются для измерения количества тепла, проходящего через ограждение здания? Назовите устройство и объясните принцип его работы.

19. Какие основные методы используются для измерения освещённости помещения? Приведите примеры приборов, предназначенных для этого.

20. В чём заключается принцип работы оптического профилометра? Какие параметры деталей можно измерить с его помощью?

21. Что такое фотоэлектрический датчик и для каких целей он применяется? Приведите примеры использования фотоэлектрических датчиков в промышленных установках.

22. Что такое неразрушающие методы контроля? Приведите примеры таких методов и назовите сферы их применения.

23. В чём состоит преимущество ультразвукового метода измерения толщины стенок трубопроводов по сравнению с механическим способом?

24. Какие методы используются для выявления скрытых дефектов в материалах (трещины, поры, расслоения)? Назовите основные из них и дайте краткое описание принципа действия одного из них.

25. Какие современные информационные системы используются для управления качеством продукции на предприятии? Приведите примеры таких систем.

26. Как информационные технологии помогают повысить эффективность контроля качества на производстве? Укажите конкретные примеры применения ИТ в данной сфере.

27. Какие задачи решает автоматизированная система контроля качества продукции? Каким образом она помогает минимизировать человеческий фактор и снизить число дефектов?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном

государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов				
Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: метрологические нормы и правила, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств; знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства проектирования,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: метрологические нормы и правила, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств; знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: метрологические нормы и правила, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств; знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: метрологические нормы и правила, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств; знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику,

	механизации, автоматизации и управления	проектирования, механизации, автоматизации и управления	комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления	технологическую оснастку, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы; уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов; уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы; уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов; уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы; уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов; уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы; уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов; уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки
владеть	Обучающийся не владеет или в	Обучающийся владеет в неполном	Обучающимся допускаются	Обучающийся свободно

	недостаточной степени владеет: способностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств; владеть способностью разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	объеме и проявляет недостаточность владения: способностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств; владеть способностью разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: способностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств; владеть способностью разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: способностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств; владеть способностью разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Физические основы технических измерений» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код	Знания	Умения	Навыки	Уровень

компетенции				сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-3. Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из различных конструкционных материалов	Знать метрологические нормы и правила, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств; знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления	уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы; уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов; уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки	Владеет способностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств; владеть способностью разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

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

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. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных 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.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из

любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -https://e.lanbook.com/
- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru
- IPR SMART -https://www.iprbookshop.ru/

е) платформа цифрового образования Политеха -https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

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

Основная литература:

1. Рачков, М. Ю. Физические основы измерений : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09510-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584967 (дата обращения: 18.05.2026).

2. Косинов, А. Д. Методы физического эксперимента : учебник для вузов / А. Д. Косинов, А. Г. Костюрина, О. А. Брагин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 86 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07207-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/564810 (дата обращения: 18.05.2026).

3. Дмитриев, О. С. Физические основы технических измерений : учебное пособие / О. С. Дмитриев. — Тамбов : ТГТУ, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8265-2532-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355199 (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мищенко, С. В. Физические основы технических измерений : учебное пособие / С. В. Мищенко, Д. М. Мордасов, М. М. Мордасов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 176 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/64612.html (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Яресько, С. И. Физические основы измерений. Метод анализа размерностей : учебно-методическое пособие / С. И. Яресько. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-7964-2025-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91136.html (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Громаковский, Д. Г. Физические основы, механика и технические приложения трибологии : учебное пособие / Д. Г. Громаковский, С. В. Шигин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 413 с. — ISBN 978-5-7964-2134-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —

URL: https://www.iprbookshop.ru/91137.html (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Яресько, С. И. Физические основы измерений. Ч.1 : лабораторный практикум / С. И. Яресько. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 160 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/105084.html (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/105084

Дополнительная литература:

1. Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства : практикум / А. Ф. Дресвянников, Т. С. Горбунова, М. Е. Колпаков, Е. А. Ермолаева. — 2-е изд. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 115 с. — ISBN 978-5-7882-2000-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79288.html (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Физические основы процессов управления техническими системами и технологическими процессами в среде динамического моделирования Simintech : учебное пособие / Д. В. Хатухова, А. Т. Карякин, В. А. Шаповалов, М. М. Ахматов. — Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2024. — 60 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/146766.html (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Периодика

1. Металлургия машиностроения: научный журнал– URL: https://www.iprbookshop.ru/12551.html . – Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Машиностроение» : Научный рецензируемый журнал. https://vestnik.susu.ru/engineering/index. - Текст : электронный.X

3. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Инженерное образование России http://www.ac-raee.ru/	их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. Свободный доступ
Все об автомобильных марках https:// proautomarki.ru/kto-izobrel-avtomobil/	Описание истории создания автомобилей в мире и в России. Свободный доступ
Гарант (справочно-правовая система)	Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней

https://www.garant.ru/	редакции. Аналитические профессиональные материалы.
История автомобилей https://autohs.ru/ avtomobili/legkovye/ istoriya-razvitiya- avtomobilya-rannie-gody.html	Автомобиль величайшее изобретение, навсегда изменившее человечество. История развития автомобиля тесно связана с великими изобретателями и инженерами. Но в отличие от других крупных изобретений, оригинальная идея автомобиля не может быть приписана одному человеку. Над ней работали множество людей из разных стран мира. На этом сайте речь пойдет о начальном этапе развития автомобиля. Свободный доступ
Научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе. Свободный доступ
Трактор. История развития тракторной техники http://i-kiss.ru/ rubrika/traktora	Трактор - это самодвижущаяся (гусеничная или колёсная) машина, предназначенная для выполнения сельскохозяйственных, дорожно- строительных, землеройных, транспортных и других работ в агрегате с прицепными, навесными или стационарными машинами, механизмами и приспособлениями. Слово «трактор» происходит от английского слово «track». Трак - это основной элемент, из которого собирается гусеница. Свободный доступ
Профессия инженер- механик https:// www.profguide.io/ professions/ injener_mehanik.html	Инженер-механик (mechanical engineer) – это специалист, который занимается проектированием, конструированием и эксплуатацией механического оборудования, машин, аппаратов в различных сферах производства и народного хозяйства. Свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ **215б** Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет метрологии и режущего инструмента	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ **112б** Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет метрологии и режущего инструмента **№ 215б (**г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **№ 112б (**г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое

внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать**:*

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
5) решения задач, и иных практических заданий
6) подготовки к тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) подготовки рефератов по заданию преподавателя;
9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
