

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 20.03.2025 10:58:02

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098cf699d1debd94fcff35d7

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Московский политехнический университет»

ПРИНЯТО

На заседании ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета
Протокол № 11
от 22 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рязанского института
(филиала) Московского
политехнического

университета

В.С. Емец

« 20 » 03 2024 г.



Рабочая программа дисциплины

«Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»

Направление подготовки

21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность образовательной программы

**«Технологии ремонта и эксплуатации объектов переработки,
транспорта и хранения газа, нефти и продуктов переработки»**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочно

**Рязань
2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Н.В. Аверин, старший преподаватель кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

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

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 11 от 26.06.2024).

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профес-сиональной деятель-ности (по Реестру Минтруда)	Типы задач про-фессиональной деятельно-сти	Задачи профес-сиональной деятель-ности
19.003	организационно-управленческий	Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического нефтезаводского оборудования Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования
19.008	технологический	Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли Технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли Планирование потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии
19.010	организационно-управленческий	Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профес-сиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на кото-рые ориентирована дисци-плина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориенти-рована дисциплина
19.003 Специалист по об-служиванию и ремонту нефтезаводского обору-дования	В, Организация, руководство и контроль работы подразделе-ний, б	В/02.6, Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического обору-дования
19.008 Специалист по	А, Обеспечение работ по	А/03.6, Контроль и анализ режи-

диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли	диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли, 6	мов работы технологического оборудования
19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа	С, Организационно-техническое сопровождение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, 6	C/01.6, Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ОПК-4. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС)
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её.	Умеет искать, анализировать и отбирать необходимую информацию. Владеет методами и средствами измерения. Владеет навыками обработки, преобразования и формализации информации.	

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется: по очной форме обучения в 4 семестре, по заочной форме обучения в 7 семестре.

Дисциплины, на освоение которых базируется данная дисциплина: введение в специальность.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: технологии эксплуатации оборудования с ЧПУ, основы технической диагностики.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Студент должен:

Знать:

- сущность взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении. Посадки, шероховатость поверхностей, резьбовые соединения, калибры. Неразрушающий контроль;

Уметь:

- выбирать средства измерения. Обрабатывать результаты многократных измерений;

Владеть:

- нормированием посадок, зубчатых колёс шлицевых и шпоночных соединений, допусков формы и расположения.

Изучение дисциплины «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: технологии эксплуатации оборудования с ЧПУ, основы технической диагностики.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-4	Введение в специальность	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения	Технологии эксплуатации оборудования с ЧПУ, Основы технической диагностики

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 5 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоемкость дисциплины, час	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	28
занятия лекционного типа	14
занятия практического типа	14
лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	116
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	116
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны для очно-заочной формы обучения в таблице 6.

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость, (в часах)				между-точ-ной
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	7	8	9
1	Взаимозаменяемость. Общие сведения о допусках и посадках	16	2	2	12	Устный и письменный опрос	
2	Посадки. Калибры. Резьбовые соединения	16	2	2	12	Устный и письменный опрос	
3	Шероховатость. Допуски формы и расположения	16	2	2	12	Устный и письменный опрос	
4	Выбор средств измерения. Раз-	16	2	2	12	Устный и пись-	

	мерные цепи					менный опрос	
5	Принципы построения средств измерения. Основные измерительные инструменты	16	2	2	12	Устный и письменный опрос	
6	Учёт влияния погрешностей на результат приемочного контроля. Обработка результатов многократных равноточных измерений	16	1	1	14	Устный и письменный опрос	
7	Неразрушающий контроль. Методы контроля и диагностирования. Назначение точности ответственных и не ответственных размеров	16	1	1	14	Устный и письменный опрос	
8	Нормирование посадок гладких цилиндрических и резьбовых соединений. Нормирование зубчатых колес	16	1	1	14	Устный и письменный опрос	
9	Нормирование подшипников. Нормирование шпоночных и шлицевых соединений	16	1	1	14	Устный и письменный опрос	
Форма аттестации							Э
Всего часов по дисциплине		144	14	14	116		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 8, содержание практических занятий – в таблице 9, содержание лабораторных работ – в таблице 10.

Таблица 8 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Взаимозаменяемость. Общие сведения о допусках и посадках	Основные понятия и определения взаимозаменяемости. Основные термины и определения Вал, отверстие, остальные. Размеры (номинальный, действительный, истинный, предельный). Отклонения. Допуск. Поле допуска. Допуски углов
2	Посадки. Калибры. Резьбовые соединения	Стандартизация в машиностроении. Основные ряды нормальных линейных размеров в диапазоне от 1 до 950 мм (по ГОСТ 6636). Гладкие цилиндрические соединения. Основные положения Единой системы допусков и посадок (по ГОСТ 25346 и ГОСТ 25347). Посадки. Выбор системы посадок. Пример обозначения посадок и размеров на чертежах. Калибры гладкие. Назначение калибров. Конструкция калибров. Допуски калибров. Расчет калибров. Классификация резьб. Основные параметры метрической резьбы. Система допусков и посадок метрической резьбы. Обозначение цилиндрической метрической резьбы и резьбовых соединений
3	Шероховатость. Допуски формы и расположения	Параметры шероховатости. Нормирование параметров шероховатости поверхности. Числовые значения параметров шероховатости и базовой длины (по ГОСТ

		2789). Минимальные требования к шероховатости поверхности в зависимости от допусков размера и формы. Условные знаки, применяемые в обозначении шероховатости. Нанесение обозначений шероховатости поверхностей на чертежах (по ГОСТ 2.309). Допуски формы и расположения. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.
4	Выбор средств измерения. Размерные цепи	Теоретические аспекты выбора универсальных средств измерения. Погрешности измерения линейных размеров и условия их проведения. Методика выбора средств измерения для контроля линейных размеров. Методика выбора средств измерения при замене баз. Общие понятия о методах решения размерных цепей конструкторской и технологической компенсацией. Метод полной взаимозаменяемости. Теоретико-вероятностный метод.
5	Принципы построения средств измерения. Основные измерительные инструменты	Принцип инверсии. Принцип Тейлора. Принцип Аббе. Рычажные передачи. Штангенинструменты. Микрометры. Рычажные скобы. Микрокатер. Ротаметр. Оптические приборы. Измерительные головки Электроконтактный датчик. Нутромер. Приборы для контроля зубчатых колес. Приборы для контроля углов и конусов. Выбор средств измерения линейных размеров выше 500 мм
6	Учет влияния погрешностей на результат приемочного контроля. Обработка результатов многократных равноточных измерений	Оценочные параметры. Закон распределения вероятности результата измерения. Технологический и производственный допуски. Исключение бракованных деталей из годных. Методика обработки. Метод дополнительных интервалов. Метод v критерия
7	Неразрушающий контроль. Методы контроля и диагностирования. Назначение точности ответственных и не ответственных размеров	Виды дефектов. Металлургические дефекты. Дефекты технологического происхождения. Эксплуатационные дефекты. Термические дефекты. Методы контроля. Радиационные методы. Акустические методы. Магнитные и электромагнитные методы. Контроль герметичности. Комплексное использование неразрушающих методов контроля. Системный подход к диагностированию. Назначение точности ответственных размеров. Назначение точности не ответственных размеров
8	Нормирование посадок гладких цилиндрических и резьбовых соединений. Нормирование зубчатых колес	Нормирование посадок с зазором. Нормирование переходных посадок. Нормирование посадок с натягом. Нормирование систем образования посадок. Нормирование крепежных резьбовых соединений. Нормирование ходовых резьб. Нормирование резьб с натягом. Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Методы и средства контроля зубчатых колес
9	Нормирование подшипников. Нормирование шпоночных и шлицевых соединений	Система обозначения подшипников. Система допусков и посадок для подшипников качения. Назначение посадок деталей машин под подшипники. Соединения подшипников качения с деталями машин. Рекомендуемые поля допусков в соединениях вал-втулка. Рекомендуемые поля допусков в соединениях шпонки – с пазом вала и с пазом

		втулки. Нормирование шлицевых соединений
--	--	--

Таблица 9 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Общие сведения о допусках и посадках	Расчет размеров элементов деталей
2	Посадки. Калибры. Резьбовые соединения	Расчет параметров посадки с зазором, переходной и с натягом
		Расчет гладких калибров для проверки вала и отверстия
		Расчет параметров резьбового соединения
3	Шероховатость	Определение шероховатости поверхности в зависимости от вида обработки
4	Размерные цепи	Решение размерной цепи методом полной взаимозаменяемости и теоретико-вероятностным методом
5	Основные измерительные инструменты	Изучение универсальных средств измерения
7	Назначение точности ответственных и не ответственных размеров	Точность поверхностей входящих в соединение и точность поверхностей не входящих в соединение
8	Нормирование зубчатых колес	Нормирование параметров точности цилиндрических зубчатых колес

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающие доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

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. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная:

1. Выбор средств измерения и контроля размеров в машиностроении: Учебное пособие для студентов всех форм обучения по специальности 151001 «Технология машиностроения». – Рязань: РИ (ф) МГОУ, 2012. – 135 с.

2. Атаманов, С. А. Допуски и посадки: Учебно-методическое справочное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов инженерно-технических специальностей / С. А. Атаманов, В. Ф. Гнидо, И. Г. Панков, А. Г. Схиртладзе. – Рязань: РИ (ф) МГОУ, 2011. – 160 с.

3. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость: Учебник для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. – М.: Academia, 2010. – 187 с.

б) дополнительная:

1. Торопов, Ю.А. Припуски, допуски и посадки: Справочник. – СПб.: Профессия, 2003. – 598 с.

2. Измерения, контроль, испытания и диагностика: Энциклопедия, Т. 3-7. Под общей редакцией чл.-кор. РАН В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 1996. – 387 с.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Взаимозаменяемость. Общие сведения о допусках и посадках	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 2
2	Посадки. Калибры. Резьбовые соединения	Основная: 3 Дополнительная: 1, 2
3	Шероховатость. Допуски формы и расположения	Основная: 3, 5 Дополнительная: 1, 2
4	Выбор средств измерения. Размерные цепи	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
5	Принципы построения средств измерения. Основные измерительные инструменты	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
6	Учет влияния погрешностей на результат приемочного контроля. Обработка результатов многократных равноточных измерений	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
7	Неразрушающий контроль. Методы контроля и диагностирования. Назначение точности ответственных и	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 2

	не ответственных размеров	
8	Нормирование посадок гладких цилиндрических и резьбовых соединений. Нормирование зубчатых колес	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
9	Нормирование подшипников. Нормирование шпоночных и шлицевых соединений	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> – Загл. с экрана.

2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> – Загл. с экрана.

3. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> – Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 11).

Таблица 11 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций;
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Ауд. № 217, главный корпус	1. Лекционная аудитория. 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Поточная аудитория: - комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, проектор, ноутбук.
Ауд. № 13, главный корпус	1. Лаборатория измерений в машиностроении. 2. Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации.	Поточная аудитория - столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; - экран, проектор, ноутбук. Прибор для контроля эвольвенты зубчатого колеса КЭУМ; Прибор контроля радиального биение тел вращения; Штангенциркуль ШЦ1 Штангенциркуль ШЦ2 Штангенциркуль ШЦ3 Нутромер индикаторного типа Микрометр МК50-125; Магнитные стойки с индикатором часового типа Глубиномер микроскопический Индикаторные скобы Толщинометр. Прибор для контроля длины общей нормали зубчатых колёс Набор концевых мер длины Прибор для контроля резьбы Гладкие предельные калибра Регулируемые предельные калибра Комплексные калибра Многофункциональный портативный измеритель шероховатости TR-220 с программным обеспечением Штангенрейсмасс. Тангенциальный зубометр. Режущий инструмент всех видов (резцы, фрезы, инструмент для обработки отверстий, резьба образующий инструмент, протяжки, зуборезной инструмент).

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Таблица 13 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Взаимозаменяемость. Общие сведения о допусках и посадках	ОПК-4	В течение 2/7 семестров	Вопросы к экзамену, тестовые задания
2	Посадки. Калибры. Резьбовые соединения	ОПК-4		
3	Шероховатость. Допуски формы и расположения	ОПК-4		
4	Выбор средств измерения. Размерные цепи	ОПК-4		
5	Принципы построения средств измерения. Основные измерительные инструменты	ОПК-4		
6	Учет влияния погрешностей на результат приемочного контроля. Обработка результатов многочленных равноточных измерений	ОПК-4		
7	Неразрушающий контроль. Методы контроля и диагностирования. Назначение точности ответственных и не ответственных размеров	ОПК-4		
8	Нормирование посадок гладких цилиндрических и резьбовых соединений. Нормирование зубчатых колес	ОПК-4		
9	Нормирование подшипников. Нормирование шпоночных и шлицевых соединений	ОПК-4		

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Устный опрос	Экзамен
Знает	сущность взаимозаменяемости и стандартизации, посадки, шероховатость поверхностей, резьбовые соединения, калибры, неразрушающий контроль (ОПК-4)	+	+
Умеет	искать, анализировать и отбирать необходимую информацию (ОПК-4)	+	+
Владеет	методами и средствами измерения, навыками обработки, преобразования и формализации информации (ОПК-4)	+	+

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Таблица 15 – Показатели оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания
Знает	сущность взаимозаменяемости и стандартизации, посадки, шероховатость поверхностей, резьбовые соединения, калибры, неразрушающий контроль (ОПК-4)
Умеет	искать, анализировать и отбирать необходимую информацию (ОПК-4)
Владеет	методами и средствами измерения, навыками обработки, преобразования и формализации информации (ОПК-4)

Таблица 16– Критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично»
Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Таблица 17 – Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, осво-	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.

	ение всех компетенций.	программы, освоение всех компетенций.		
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

7.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Понятие о средствах измерений
2. Факторы, влияющие на результаты измерений
3. Причины возникновения погрешностей
4. Формирование результата измерений. Погрешности измерений
5. Представление результатов измерений
6. Взаимозаменяемость. Термины и определения
7. Калибры
8. Единая система допусков и посадок
9. Классификация отклонений и допусков формы и расположения
10. Отклонения и допуски формы
11. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения
12. Параметры резьбовых соединений
13. Шероховатость поверхности
14. Правовые основы стандартизации
15. Принципы технического регулирования
16. Понятие стандартизации
17. Цели стандартизации
18. Посадка с зазором
19. Посадка переходная
20. Посадка с натягом
21. Размер, допуск, отклонения
22. Калибр пробка
23. Калибр скоба
24. Допуски расположения
25. Шероховатость поверхности
26. Размерные цепи
27. Методы технологической компенсации
28. Методы конструкторской компенсации
29. Указание на чертежах точности ответственных и не ответственных размеров
30. Нормирование подшипников
31. Резьбовые соединения

32. Теоретические аспекты выбора универсальных средств измерения.
33. Погрешности измерения линейных размеров и условия их проведения.
34. Методика выбора средств измерения для контроля линейных размеров.
35. Методика выбора средств измерения при замене баз.
36. Оценочные параметры
37. Закон распределения вероятности результата измерения
38. Технологический и производственный допуски
39. Исключение бракованных деталей из годных
40. Принцип инверсии.
41. Принцип Тейлора.
42. Принцип Аббе.
43. Рычажные передачи.
44. Штанген инструменты. Тангенциальный зубомер.
45. Микрометры.
46. Рычажные скобы.
47. Микрокатер.
48. Ротаметр.
49. Микроскоп.
50. Биениемер.
51. Электроконтактный датчик.
52. Нутромер.
53. Приборы для контроля углов.
54. Выбор средств измерения линейных размеров свыше 500 мм.
55. Методика обработки
56. Метод дополнительных интервалов.
57. Метод v критерия
58. Виды дефектов.
59. Металлургические дефекты.
60. Дефекты технологического происхождения.
61. Эксплуатационные дефекты.
62. Термические дефекты.
63. Радиационные методы.
64. Акустические методы.
65. Магнитные и электромагнитные методы.
66. Контроль герметичности.

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

7.4.1 Основные положения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Определяется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является **экзамен**. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

Экзамен проводится **по билетам**.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

7.4.2 Организационные мероприятия

Экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более двадцати экзаменующихся на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель вправе освободить студента от ответа на теоретическую часть билета.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель имеет право освободить студента от промежуточной аттестации с выставлением оценки «хорошо» или «отлично».

7.4.3 Действия экзаменатора

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программой данной учебной дисциплины, материалами практических занятий, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим представлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемые приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт

дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.