

Документ подписан простым электронным способом
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 20.02.2025 17:04:03
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Рязанский институт (филиал)
**Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования**
«Московский политехнический университет»

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

Протокол № 11
от « 28 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета


В.С. Емец
« 28 » 06 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
«Надежность и диагностика технологических систем»

Направление подготовки
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленность образовательной программы магистратуры
**Компьютерные технологии подготовки машиностроительных
производств**

Квалификация, присваиваемая выпускникам
Магистр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Рязань
2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1045 от 17 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 9 сентября 2020 г., рег. номер 59721;

- учебным планом (очной и очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства.

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: А.С. Асаев, к.т.н., доцент 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 № 10 от 27.06.2024).

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

– формирование общепрофессиональных компетенций, способствующих профессиональному и личностному росту, обеспечивающих проектирование бакалаврами дальнейшего образовательного маршрута и планирования профессиональной карьеры, направленной на достижение академической мобильности и конкурентоспособности на рынке труда.

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ

:

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2 – компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции ¹	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
Профессиональные		
ОПК-1	ОПК-1.3 Способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	Знать- основные показатели надежности и методы их определения; - современные аспекты техногенного риска; - методы качественного анализа надежности и риска; - методы количественного анализа надежности и риска. Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности систем данного профиля; - рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин;

		Владеть: навыками проектирования технологических процессов диалоговыми, автоматизированными и автоматическими методами на базе САПР-системы T-Flex Технология и др.;
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность и диагностика технологических систем» относится к дисциплинам базовой части, на базе которого формируется высшее образование.

2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

В соответствии с требованиями ФГОС высшего профессионального образования целями дисциплины "Надежность и диагностика технологических систем", позволяющие магистрам специальности «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» сформироваться специалистами определенного уровня, являются:

- подготовка заданий на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средств и систем, необходимых для реализации модернизации и автоматизации;
- организация работы по проектированию новых машиностроительных производств, их элементов, модернизации и автоматизации действующих;
- способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования.

2.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Основными базовыми дисциплинами для дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» являются:

«Высшая математика», из которой используются сведения о функциональных зависимостях, дифференциальные интегральные исчисления; студент должен четко представлять сущность и математическое описание основных физических явлений;

«Технология машиностроения», из которой используются сведения о надежности технологических процессов.

Таблица 3 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-1	Технология машиностроения	«Надежность и диагностика технологических систем»	Выпускная квалификационная работа
	Оборудование машиностроительных производств		
	Высшая математика		

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов для очной формы обучения и для очно-заочной формы обучения.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 4.

Таблица 4 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторная работа (всего)	16
в том числе:	
Лекции	
Семинары, практические занятия	16
Лабораторные работы	
Внеаудиторная работа (всего)	
в том числе:	
Групповая консультация	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	56
в том числе	
Курсовое проектирование	
Расчетно-графические работы	
Контрольная работа	
Другие виды занятий (<i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации</i>)	56
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	3
Общая трудоемкость дисциплины, час	72
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	2

Таблица 5 – Объем дисциплины в академических часах (для очно-заочной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторная работа (всего)	20
в том числе:	
Лекции	10
Семинары, практические занятия	10
Лабораторные работы	
Внеаудиторная работа (всего)	
в том числе:	
Групповая консультация	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52
в том числе	
Курсовое проектирование	
Расчетно-графические работы	
Контрольная работа	
Другие виды занятий (<i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации</i>)	52
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	3
Общая трудоемкость дисциплины, час	72
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	2

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5 для очной формы обучения и таблице 6 для очно-заочной формы обучения.

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

Раздел	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
Раздел 1. Математический аппарат анализа надежности и техногенного риска.	15		5		10	Письменный опрос	
Раздел 2. Системный подход к анализу надежности и техногенного риска.	15		5		10	Письменный опрос, курсовая работа	
Раздел 3. Основные понятия и показатели надежности машин и технических систем.	22		2		20	Письменный опрос, курсовая работа	
Раздел 4. Техногенный риск и его анализ.	20		4		16	Письменный опрос, курсовая работа	
Курсовая работа							
Групповая консультация							
Форма аттестации							Зачет
Всего часов по дисциплине	72		16		56		

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

Раздел	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)	Вид промежуточной аттестации

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
Раздел 1. Математический аппарат анализа надежности и техногенного риска.	12	2	2		10	Письменный опрос	
Раздел 2. Системный подход к анализу надежности и техногенного риска.	12	2	2		6	Письменный опрос, курсовая работа	
Раздел 3. Основные понятия и показатели надежности машин и технических систем.	24	2	2		20	Письменный опрос, курсовая работа	
Раздел 4. Техногенный риск и его анализ.	24	4	4		16	Письменный опрос, курсовая работа	
Курсовая работа							
Групповая консультация							
Форма аттестации							Зачет
Всего часов по дисциплине	72	10	10		52		

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Практические занятия (семинары)

Тема 1.	Элементы теории вероятностей для исследования надежности и прогнозирования техногенного риска. Вероятность как математическое понятие. Объективная вероятность. Частотная интерпретация вероятности. Субъективная вероятность. Сравнение двух подходов. Формулы для вычисления вероятностей. Способы генерирования полной группы событий. 8 часов.
Тема 2.	Система управления опасностями. Информационные системы. Функциональные системы управления опасностями. 10 часов.
Тема 3.	Статистическая оценка законов распределения в задачах надежности. Генеральная совокупность, выбор из генеральной совокупности, статистические оценки: состоятельные, насыщенные, эффективные,

	достаточные. Определение неизвестных параметров распределения. Проверка гипотез. Критерий Колмогорова и другие. 10 часов.
Тема 4.	Методы качественного анализа надежности и риска СЧМС. Общий подход к анализу риска. Предварительный анализ опасностей. Анализ последствий отказов. Анализ опасностей с использованием графов. Анализ опасностей деревом причин потенциального чепе. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений. Анализ последствий аварий. Анализ ошибок операторов. Причинно-следственный анализ опасностей и другие методы. Алгоритмы анализа упражнения. Методы количественного анализа надежности и риска. Основные дискретные и непрерывные распределения и их применение к задачам определения надежности и риска СЧМС. Оценка и расчет риска. Основные формулы и соотношения. Применение нечетких множеств. Примеры расчетов. 8 часов.

5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1 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 контактная работа 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).

5.2 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 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.

5.3 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;

5.4 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, обеспечивающему 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.

5.5 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).

5.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

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

5.7 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.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Малафеев С.И., Копейкин А.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи: Учеб.пособ.- СПб.: Лань, 2012.- 320с.
2. Синопальников В.А. Надежность и диагностика технологических систем: Учеб. – М.:Высш.шк., 2005. – 343с.:ил.
3. Схиртладзе А.Г. Проектирование нестандартного оборудования: Учеб.- М.: Новое знание, 2006.- 424с.

б) Дополнительная литература:

1. Проников А.С. Параметрическая надежность машин.- М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.- 560с.
2. Капица С.П. Синергетика и прогнозы будущего.- М.: Едиториал УРСС. 2003.- 288с.

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная литература:

1. Матвеев В.Н. Надежность и диагностика технологических систем: Учеб. пособие - Старый Оскол: ТНТ, 2012.- 232с.
2. Марголит Р.Б. Надежность и диагностика технологических систем: Учеб. пособ.- М.: Изд-во МГОУ,2009.- 202с.

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

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 7.

Таблица 7 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
<i>№14 аудитория для практических занятий.</i>	<i>. Практических занятий</i>	-15 компьютеров;
<i>№13 Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации</i>	<i>Практических занятий</i>	Микроскоп УИМ-23; Стенд для комплексного контроля зубчатых колес; Прибор для контроля эвольвенты зубчатого колеса КЭУМ; Прибор контроля радиального биение тел вращения; Штангенциркуль ШЦ1 – 4шт.: Штангенциркуль ШЦ2 – 1шт.: Штангенциркуль ШЦ3 – 2шт.: Нутромер индикаторного типа -1 шт: Микрометр МК50-125; Магнитные стойки с индикатором часового типа - 3 шт; Глубиномер микроскопический -2шт.; Индикаторные скобы - 3 шт.; Толщинометр -5шт.; Прибор для контроля длины общей нормали зубчатых колес – 2шт.; Набор концевых мер длины – 4шт.; Прибор для контроля резьбы – 2шт.; Гладкие предельные калибры – 20шт.;

		Регулируемые предельные калибры – 5шт.; Экран, ноутбук, проектор.
Зал курсового проектирования: - лаборатории информационных технологий № № 208, 113, 205, 209	Курсовое проектирование	по 15 рабочих мест с выходом в сеть Интернет;

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

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

1. Изучение и освоение лекций с использованием презентаций или лекций в системе Moodle.

2. Проведение практических работ на базе компьютерных классов с использованием контрольных тестов по теме практических занятий.

3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Moodle

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Математический аппарат анализа надежности и техногенного риска.	ОПК-1	Зачет, Курсовая работа
2	Раздел 2. Системный подход к анализу надежности и техногенного риска.		
3	Раздел 3. Основные понятия и показатели надежности машин и технических систем.		
4	Раздел 4. Техногенный риск и его анализ.		

Вопросы для зачета по дисциплине «Надежность и диагностика технологических систем»

- 1 Основные состояния и события в теории надежности (работоспособность, исправность, отказ)
- 2 Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности
- 3 Комплексные показатели надежности
- 4 Основные методы нормирования показателей надежности
- 5 Экономический показатель надежности
- 6 Классификация факторов, влияющих на надежность машин
- 7 Методы сбора и обработки информации о надежности
- 8 Методика построения гистограммы и кривой эмпирического распределения
- 9 Статистические моменты случайных величин и их применение при оценке надежности

- 10 Плотность распределения случайной величины. Законы распределения случайной величины и их использование при описании надежности
- 11 Доверительные границы для параметров закона распределения показателей надежности
- 12 Критерии согласия экспериментальных и теоретических распределений
- 13 Методика применения критерия Пирсона
- 14 Статистическая оценка основных показателей надежности
- 15 Регрессионный анализ экспериментальных данных
- 16 Метод наименьших квадратов и его применение для анализа характеристик надежности
- 17 Причины потери работоспособности машин. Классификация видов разрушений машин
- 18 Модели формирования отказов
- 19 Виды трения в узлах. Факторы, определяющие характер трения
- 20 Основные закономерности изнашивания. Виды изнашивания
- 21 Факторы, влияющие на изнашивание. Методы экспериментального определения износа
- 22 Коррозионные повреждения деталей и узлов. Факторы, влияющие на развитие коррозионных процессов
- 23 Фреттинг - коррозия
- 24 Понятие о механизмах старения и эрозии деталей
- 25 Усталостные повреждения деталей. Механизм усталостного разрушения
- 26 Диаграмма усталости. Характеристики сопротивления усталости
- 27 Факторы, влияющие на сопротивление усталости
- 28 Циклы нагружения и их характеристики
- 29 Расчет усталостной долговечности деталей
- 30 Методы повышения усталостной долговечности деталей
- 31 Структура и элементы сложных систем
- 32 Расчет схемной надежности при последовательном, параллельном и комбинированном соединении элементов
- 33 Резервирование элементов
- 34 Нормирование показателей надежности транспортных машин
- 35 Расчет показателей надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов

- 36 Общая схема расчета машин на надежность
- 37 Прогнозирование расхода запасных частей
- 38 Предельное состояние деталей и узлов
- 39 Система испытаний станков
- 40 Факторы, определяющие надежность станков на стадиях проектирования и производства
- 41 Факторы, определяющие надежность станков в эксплуатации
- 42 Основные способы повышения надежности станков
- 43 Диагностирование технического состояния изделий
- 44 Диагностические параметры и требования к ним
- 45 Методы и средства диагностирования станков
- 46 Виды испытаний машин на надежность
- 47 Общие принципы управления надежностью

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

Шкала оценивания ответов. За правильный ответ даётся 1 балл. «Незачёт» – 80 % и менее. «Зачёт» – 81...100 %.

Таблица 9– Критерии и шкала оценки знаний на экзамене (дифференцированном зачёте)

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
Объём	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объёме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объёме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твёрдые знания в объёме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на	Ответы на вопросы в пределах учебного	Имеется необходимость в постановке наводящих

	учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	контроль, а также с тем, что изучал ранее.	материала, вынесенного на контроль.	вопросов
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.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется 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.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является зачет. Зачет проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты имеют две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

3. Метод проведения

Зачет проводится по билетам. Но может проводиться и по вопросам.

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

4. Критерии допуска студентов к экзамену

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

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет.

Зачет принимается лицом, который проводил практические занятия. Решением заведующего кафедрой определяется помощник основному преподавателю из числа преподавателей знающий данную дисциплину.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценки «хорошо». Со студентами, имеющими претензии на оценку «отлично», проводится собеседование во время зачета.

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения зачета проводится окончательная консультация.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- на последнем занятии целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих зачетах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к зачету;

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.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении зачета.

Количество одновременно находящихся студентов в аудитории. В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более десяти человек на одного преподавателя.

Время, отведенное на подготовку ответа по вопросу, не должно превышать для зачета – 10 минут. По истечению данного времени после получения вопросов студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с

документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить преподаватель.

Действия преподавателя.

Студенту на зачете разрешается брать два вопроса. В случае, когда студент не может ответить на какой-либо вопрос, ему может быть предоставлена возможность выбрать другой вопрос при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, 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 проставлением в ведомости оценки «незачтено».

Студент, получивший на зачете неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача зачета принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на зачете 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.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

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

Критерии и шкала оценки знаний на зачете

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	« не зачтено»
Объем	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.

Осмысленность	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.
---------------	---	---

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам за ответы на все вопросы задания, в соответствии с разработанными и утвержденными критериями.

Вариант определения интегральной оценки по частным оценкам:

При двух частных оценках выводится:

- «отлично», если обе оценки «отлично»;
- «хорошо», если обе оценки «хорошо» или одна «отлично», а другая «хорошо» или «удовлетворительно»;
- «удовлетворительно», если обе оценки «удовлетворительно», или одна оценка «хорошо», а другая «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно», если одна из частных оценок «неудовлетворительно».

При трех частных оценках выводится:

- «отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные – «отлично»;
- «хорошо» или «удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно.

8 Иные сведения и материалы

8.1 Инновационные формы проведения занятий

В ходе практических занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по 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 дистанционных технологий или с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

Рабочую программу составил доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета А.С. Асаев

«__» августа 2024 г.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании «Энергетические системы и точное машиностроение» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

«__» августа 2024 г.

протокол № 1

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебной и научной работе

И. о. заведующего кафедрой «Энергетические системы и точное машиностроение»

_____ А. М. Грибков

_____ А.Д. Чернышев

«__» августа 2024 г.

«__» августа 2024 г.

Программа утверждена на заседании Учёного совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

«__» августа 2024 г.

протокол № 1

Учёный секретарь совета

к. ф-м. н., доцент

_____ Г. И. Мельник

