

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОМИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

подпись С. Г. Шантаренко
(И.О.Ф.)
«28» _____ 02 _____ 2020 г.

подпись С. Г. Шантаренко
(И.О.Ф.)
«26» _____ 02 _____ 2021 г.

подпись С. Г. Шантаренко
(И.О.Ф.)
«25» _____ 02 _____ 2022 г.

подпись С. Г. Шантаренко
(И.О.Ф.)
«28» _____ 02 _____ 2023 г.

подпись А. Н. Смердин
(И.О.Ф.)
« 29 » _____ 02 _____ 2024 г.

Кафедра «Локомотивы»

Автор(ы) Овчаренко Сергей Михайлович, зав. кафедрой, д. т. н., доцент;
Анисимов Александр Сергеевич, доцент, к. т. н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.3 «Моделирование рабочих процессов и диагностирование
автономных локомотивов»

Направление подготовки: 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2020	21.02	7	С. М. Овчаренко	28.02	Е. В. Герман
2021	24.02	6	С. М. Овчаренко	26.02	Е. В. Герман
2022	24.02	6	С. М. Овчаренко	25.02	Е. В. Герман
2023	17.01	6	С. М. Овчаренко	28.02	Е. В. Герман
2024	28.02	6	А. С. Анисимов	28.02	Е. В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор,
 проректор по научной работе

_____	<u>А. Н. Смердин</u>	_____
<small>подпись</small>	<small>(И. О. Ф.)</small>	
«28» _____	02 _____	2025 г.
_____	<u>А. Н. Смердин</u>	_____
<small>подпись</small>	<small>(И. О. Ф.)</small>	
«27» _____	02 _____	2026 г.
_____	<small>(И. О. Ф.)</small>	_____
« _____ » _____	<small>(И. О. Ф.)</small>	2027 г.
_____	<small>(И. О. Ф.)</small>	_____
« _____ » _____	<small>(И. О. Ф.)</small>	2028 г.
_____	<small>(И. О. Ф.)</small>	_____
« _____ » _____	<small>(И. О. Ф.)</small>	2029 г.

Кафедра «Локомотивы»

Автор(ы) Анисимов Александр Сергеевич, зав. кафедрой, д. т. н., доцент;
 Овчаренко Сергей Михайлович, профессор, д. т. н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.3 «Моделирование рабочих процессов и диагностирование
 автономных локомотивов»

Направление подготовки: 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2025	19.02	10	А. С. Анисимов	28.02	Е. В. Герман
2026	25.02	7	А. С. Анисимов	27.02	Е. В. Герман
2027					
2028					
2029					

Омск 2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

изучение процессов работы двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного и тягового электрооборудования автономных локомотивов и методов их расчета;

изучение теоретических и практических вопросов организации диагностирования узлов и систем автономного подвижного состава;

получения навыков оптимизации диагностических операций для поиска неисправности;

знакомство с перспективными методами диагностирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Моделирование рабочих процессов и диагностирование автономных локомотивов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», индекс дисциплины Б1.В.ДВ.2.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «История и философия науки», «Логика и методология науки» / «Методология научного творчества».

Наименование последующих дисциплин: «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», «Государственный экзамен».

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

№ п/п	Индекс и содержание компетенции	Получаемые результаты
1	ПК-1. Способность выполнять исследования конструкции и эксплуатационных характеристик, параметров и показателей подвижного состава и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы математического моделирования рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного оборудования, экипажной части и тягового электрооборудования автономных локомотивов; - методы математического моделирования диагностируемых процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать методики расчета рабочих процессов автономных локомотивов; - разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции; - разрабатывать алгоритмы диагностирования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления и решения уравнений, описывающих рабочие процессы узлов и агрегатов автономных локомотивов; - навыками испытаний и настройки двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного оборудования, экипажной части и тягового электрооборудования автономных локомотивов; - умением осуществлять диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей; - навыками организации и проведения экспериментов для решения диагностических задач; - методами расчета показателей качества диагностических комплексов и систем менеджмента качества.
2	ПК-2. Способность совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава и устройств электроснабжения электрических железных дорог	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессы работы двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного и тягового электрооборудования автономных локомотивов и методов их расчета; - передовые методы диагностирования оборудования автономных локомотивов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы диагностирования узлов и систем автономного подвижного состава; - разрабатывать методы технического контроля. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного и тягового электрооборудования автономных локомотивов; - навыками организации диагностирования узлов и систем автономного подвижного состава; - навыками оптимизации диагностических операций для поиска неисправности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы (144 академических часа).

4.2. Распределение объема дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы в соответствии с учебным планом	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Номер семестра
		4
Контактная работа (аудиторные занятия)	48	48
В том числе:		
Лекции (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	32	32
Лабораторные работы (Лаб)	–	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–
Самостоятельная работа (СР)	60	60
Промежуточная аттестация (экзамен (Э) / зачет (З) / зачет с оценкой (ЗАО)/час)	Э/36	Э/36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	144
	Зач. ед.	4

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Краткое содержание темы (раздела)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	21	1. Двигатели внутреннего сгорания автономных локомотивов	Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры рабочего цикла и тепловой баланс дизельных двигателей автономных локомотивов. Методы теплового расчета рабочего цикла дизельных двигателей. Основы расчета основных элементов газотурбинных двигателей автономных локомотивов. Характеристики двигателей внутреннего сгорания. Основные эксплуатационные свойства дизелей локомотивов. Нагрузка и напряженность дизелей в различных условиях эксплуатации. Влияние атмосферных условий на работу дизельных двигателей. Режимы пуска, прогрева и охлаждения дизелей локомотивов.	2	–	2	–	2	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ. Выдача задания на СР.
	–			–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ.	
	22	2. Вспомогательное оборудование и экипажная часть автономных ло-	Методы расчета вспомогательных систем и оборудования автономных локомотивов. Условия и эксплуатационные режимы работы вспомогательных систем локомотивов. Ме-	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ. Выдача задания на СР.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	24	комотивов	тоды расчетов на прочность оборудования экипажной части автономных локомотивов. Расчет возвращающих сил и моментов опорно-возвращающего устройства, жесткости рессорного подвешивания автономных локомотивов. Методы расчета рам и кузовов автономных локомотивов на статическую нагрузку, расчет усталостной прочности. Эксплуатационная надежность экипажных частей тепловозов.	–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ.
	25	3. Тяговое электрооборудования автономных локомотивов	Электрические передачи мощности автономных локомотивов. Совместная работа двигателя внутреннего сгорания и тягового генератора. Управление тяговыми двигателями автономных локомотивов.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ. Выдача задания на СР.
	26			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ.
	27	4. Испытания и эксплуатация автономных локомотивов	Методы и средства испытаний двигателей внутреннего сгорания автономных локомотивов. Оценка экологического воздействия автономных локомотивов на окружающую среду. Оценка тяговой способности автономных локомотивов при реализации силы тяги.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ. Выдача задания на СР.
	28			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ.
29	5. Общая характеристика диагностического процесса. Модели отка-	Требования к диагностической информации. Виды и методы сбора информации о состоянии объектов диагностирования. Понятие диагностического процесса. Симптомы отказа и	2	–	2	–	2	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ. Выдача задания на СР.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	30	зов элементов в процессе эксплуатации	признаки нормального функционирования. Основные характерные черты диагностического процесса. Идеализированные модели отказов. Характеристика объектов непрерывного и дискретного действия. Особенности контроля технического состояния объектов непрерывного и дискретного действия.	–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ.
	31	6. Контролепригодность автономных локомотивов. Понятие энтропии системы. Определение нормативных значений диагностических параметров. Оптимизация диагностического процесса.	Понятие контролепригодности. Показатели контролепригодности и их расчет. Основы теории информации. Энтропия системы. Количество информации. Расчет энтропии, диагностического веса признака, диагностической ценности обследования. Номинальное, предельное и упреждающее значения параметра. Детерминистский и стохастический подходы к определению нормативных значений параметров. Оптимизация алгоритма поиска неисправностей.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ. Выдача задания на СР.
	32	7. Диагностические модели. Прогнозирование технического состояния.	Математические модели объектов диагностирования. Статистический анализ состояний и переходов процессов технической эксплуатации. Графы и матрицы переходов. Математическое моделирова-	–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ.
	33			2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ. Выдача задания на СР.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	34		ние показателей безотказности функционирования. Аналитические и графоаналитические модели непрерывных объектов. Модели дискретных объектов. Функциональные модели. Основные направления теории прогнозирования. Математический аппарат теории прогнозирования. Инженерные методы прогнозирования. Метод аналитического прогнозирования. Метод вероятностного прогнозирования. Статистическая классификация.	–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ.
	35	8. Перспективные методы и средства диагностики основных узлов автономных локомотивов	Методы и средства диагностирования дизельного двигателя, вспомогательного оборудования, электрооборудования автономных локомотивов. Неразрушающие методы контроля.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ. Выдача задания на СР.
	36	комотивов		–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практических работ.
Всего часов по видам учебной работы:				16	–	32	–	60	108	–
Всего часов на промежуточную аттестацию:									36	Э
Всего часов:									144	–

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	2	3	4	5
4	21	1	Моделирование виртуальной индикаторной диаграммы дизельного двигателя автономного локомотива	2
	22		Метод малых отклонений для оценки взаимовлияния работы дизеля и агрегатов наддува дизельных двигателей автономных локомотивов	2
	23	2	Прочностные расчеты элементов экипажной части автономных локомотивов	2

1	2	3	4	5
	24		Тепловой расчет систем охлаждения дизельных двигателей автономных локомотивов	2
	25	3	Методы испытаний тяговых электрических машин постоянного и переменного тока локомотивов	2
	26			2
	27	4	Метод равновесного состава для расчета состава продуктов сгорания энергетических установок автономных локомотивов. Индицирование дизельных двигателей при испытаниях автономных локомотивов	2
	28			2
	29	5	Вероятностный метод диагностирования. Расчет диагностического коэффициента и установление диагноза	2
	30			2
4	31	6	Выбор диагностических параметров по информативному критерию. Выбор диагностических параметров по критерию обеспечения заданной надежности	2
	32			2
	33	7	Оптимизация диагностического процесса. Расчет энтропии системы и выбор целесообразного периода диагностирования. Определение периода диагностирования системы с применением модели экранов	2
	34			2
	35	8	Расчет вероятностей ошибок диагностирования. Прогнозирование остаточного ресурса	2
	36			2
Всего часов:				32

4.5. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обучения дисциплине «Моделирование рабочих процессов и диагностирование автономных локомотивов» используются следующие образовательные технологии.

Классификационный признак образовательных технологий	Наименование образовательных технологий	Описание образовательных технологий
1	2	3
По уровню применения	Общепедагогические	Характеризуют целостный педагогический процесс в конкретном учебном заведении для подготовки кадров соответствующих направлений и профилей
По категории обучающихся	Продвинутые	Вовлечение обучающихся в процесс конструирования/проектирования каких-либо исследовательских работ, в деятельность по новым научным направлениям
	Индивидуальные	Направлены на формирование и развитие самостоятельности обучающихся в учебной деятельности: самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины, решение типовых/нестандартных задач

1	2	3
По позиции и отношению к обучаемому со стороны обучающихся	Личностно-ориентированные	Цель обучения – наиболее полная самореализация человека, раскрытие его природных задатков на основе учета его интересов и способностей. Развитие индивидуальности обучающихся происходит с учетом социальных требований и запросов к формированию ее качеств.
По типу организации и управления познавательной деятельностью	Технологии обучения с помощью технических средств	Демонстрация слайдов, презентаций, видеороликов посредством мультимедийного оборудования.
	Информационно-коммуникационные	Освоение теоретического курса по Интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.
По критерию «способ-метод-средство»	Технологии развивающего/саморазвивающего обучения	Обучающемуся отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой при выполнении плана самостоятельной работы с помощью учебно-методических пособий; самостоятельное освоение теоретического курса по учебникам, учебно-методическим пособиям. Исследовательские методы в обучении. Самостоятельное пополнение обучающимся своих знаний. Предложение путей решения проблемы, развитие воображения, образного, логического, абстрактного мышления.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрена аудитория № 15 в учебном корпусе № 2 для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Вид самостоятельной работы. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
4	21 – 36	1 – 8	Проработка теоретического материала. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационные справочные системы (см. разд. 10).	8
	21 – 36	1 – 8	Подготовка к практическим занятиям. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационные справочные системы (см. разд. 10).	10
	21 – 36	1 – 8	Проработка тем для самостоятельного изучения. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационные справочные системы (см. разд. 10).	4
Всего часов СР:				60

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование рабочих процессов и диагностирование автономных локомотивов» является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении к ней.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Техническая диагностика локомотивов: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. транспорта. электронный ресурс (http://umcزدt.ru/books/37/2491/)	В. А. Четвергов С. М. Овчаренко В. Ф. Бухтеев	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014	5 – 8
2	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта. 456 экз.	В. Ф. Криворудченко, Р. А. Ахмеджанов	М.: Маршрут, 2005	8
3	Теория и конструкция локомотивов. 120 экз.	Под ред. Г. С. Михальченко	М.: Маршрут, 2006	2
4	Методы оценки технического состояния, эксплуатационной экономичности и экологической безопасности дизельных локомотивов. 101 экз.	Под ред. А. И. Володина	М.: Желдориздат, 2007	1, 2, 4
5	Комплексный анализ термодинамических, экономических и экологических характеристик тепловозных дизелей в условиях эксплуатации. электронный ресурс (http://bibl.omgups.ru/METMAT/Bолодин-629.424.1.B68.zip)	А. И. Володин, Е. И. Сковородников, А. С. Анисимов	Омск, Омский гос. ун-т путей сообщения, 2011	1, 2, 4
6	Новые электрические машины локомотивов. электронный ресурс (https://umcزدt.ru/books/37/223422/)	А. В. Грищенко, Е. В. Козаченко	М.: ГОУ УМЦ по образованию на ж.-д. транспорте, 2008	3, 4
7	Локомотивные энергетические установки. 96	Под ред. А. И. Володина	М.: Желдориздат, 2002	1, 4

1	2	3	4	5
8	Локомотивные системы диагностики: монография. электронный ресурс (https://umcздt.ru/books/37/223416/)	Д. В. Федоров, А. С. Мазнев	М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018	5 – 8

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля. электронный ресурс (http://bibl.omgups.ru/METMAT/Ахмеджанов-45.46.zip)	Р. А. Ахмеджанов, С. В. Вебер, Н. В. Макарошкина	Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2004	8
2	Основы технической диагностики. электронный ресурс (http://umcздt.ru/books/41/232051/)	В. В. Сапожников	М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2019	5 – 7
3	Конструкция и динамика тепловозов. 46 экз.	В. Н. Иванов	М.: Транспорт, 1974	2
4	Техническое диагностирование локомотивов. 58 экз.	В. И. Бервинов	М.: УМЦ ЖДТ, 1999	6 – 8
5	Электрические передачи локомотивов. 235 экз.	Под ред. В. В. Стрекопытова	М.: УМЦ ЖДТ, 2003	3, 4
6	Тепловозные двигатели внутреннего сгорания: Учебник для вузов. 16 экз.	А. Э. Симсон, А. З. Хомич, А. А. Куриц и др.	М.: Транспорт, 1987	1, 4
7	Системы охлаждения силовых установок тепловозов. 34 экз.	Ю. А. Куликов	М.: Машиностроение, 1988	2

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

официальный сайт университета: www.omgups.ru;

сайт, содержащий полные тексты нормативных документов: www.opengost.ru;

сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Российской Федерации (Роспатент): www.fips.ru, <http://www.rupto.ru>;

сайт Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO): www.wipo.int;

сайт Европейской патентной организации (ЕПО): worldwide.espacenet.com, <http://ru.espacenet.com>;

сайт Евразийского патентного ведомства (ЕАПО): www.eapo.org;

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

10.1. Перечень информационных технологий

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций: электронная почта и тематическое сообщество в социальных сетях.

10.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Для пользования электронными ресурсами и оформления текстовых документов рекомендуется использовать лицензионное программное обеспечение Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирус Касперского и свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Reader, OpenOffice.org, в том числе отечественного производства Yandex браузер.

Состав (перечень) лицензионное программное обеспечение подлежит ежегодному обновлению.

10.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека Омского государственного университета путей сообщения Каталог ОмГУПС: <http://bibl.omgups.ru/>

Базы данных содержат сведения обо всех изданиях, поступающих в фонд библиотеки (монографии, учебники, учебно-методические пособия, периодические издания, рабочие программы дисциплин, выпускные квалификационные работы и т.д.).

Доступ с любого компьютера, подключенного к Internet. Авторизация.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Более 6000 полнотекстовых журналов находятся в открытом доступе.

Доступ с любого компьютера университета, подключенного к Internet. Свободная регистрация.

3. ЭБС «Лань»: <http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система, включающая электронные версии книг издательств «Лань», «Машиностроение», «ДМК Пресс», «МИСИС» и др., а также журнальные коллекции.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

4. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки».

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

5. Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте: <http://www.umczdt.ru/books/>

Уникальная коллекция полнотекстовых учебных изданий и монографий по специальным дисциплинам железнодорожного транспорта, изданных ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» с 1997 года.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

Крупнейшее собрание книг, диссертаций и др.

Просмотр изданий, охраняемых авторским правом, – только с компьютеров библиотеки. В свободном доступе находятся произведения, перешедшие в общественное достояние.

7. КиберЛенинка. Научная электронная библиотека (открытая наука): <https://cyberleninka.ru/>

Крупнейший научно-образовательный ресурс. Бесплатный доступ к научным публикациям, размещенным по открытой лицензии Creative Commons Attribution (CC BY). Входит в пятерку открытых архивов мира (по данным Webometrics).

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

8. SCIENCE DIRECT: <https://www.sciencedirect.com>

Ведущая информационная платформа издательства Elsevier. Доступ к более 14 млн публикаций из 2500 научных журналов и более 37000 книг Elsevier, а также журналам, опубликованным престижными мировыми научными сообществами.

Доступ только с компьютеров университета.

9. Поисковая система Федерального института промышленной собственности: <https://fips.ru/iiss/>

В Поисковой системе возможен поиск по изобретениям на русском и английском языках, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем и классификаторам.

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

10. SPRINGER: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая коллекция электронных книг и журналов издательства Springer Nature по различным отраслям знания.

Доступ только с компьютеров университета.

11. QUESTEL: <http://www.orbit.com>

Questel ORBIT – одна из ведущих платформ поиска патентной информации по международным патентным ведомствам (в том числе крупнейшим – USPTO, WIPO, EPO). Полные тексты документов приводятся на языке оригинала.

Доступ только с компьютеров университета.

12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

13. Поисковые Интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

Состав (перечень) информационных справочных систем и баз данных подлежит ежегодному обновлению.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций необходима аудитория с доской (меловой либо белой маркерной – «whiteboard»), достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью. Для использования медиаресурсов требуется проектор, экран, компьютер, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических работ необходима лаборатория с достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью, оснащенная системами хранения лабораторного оборудования, доской (меловой либо белой маркерной – «whiteboard»). Для использования медиаресурсов необходим проектор, экран, компьютер, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для самостоятельной работы обучающихся используются помещения библиотеки ОмГУПС: информационный центр – ауд.1-250; центр гуманитарных знаний и медиаресурсов – ауд.1-260; читальные залы научно-технической и экономической литературы - ауд.1-501, 1-506.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Аспиранту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики.

Для выполнения практической работы рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в методических указаниях и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию.

Для выполнения самостоятельной работы рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы.

Отчеты по практическим работам оформляются в соответствии со стандартом СТП ОмГУПС-1.2-2005 «Работы студенческие выпускные и квалификационные».

Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем в часы проведения лекций.

Авторы рабочей программы:

Овчаренко Сергей Михайлович
зав. кафедрой, д.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

16.06.2015

(подпись / дата)

Анисимов Александр Сергеевич
доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

16.06.2015

(подпись / дата)

13. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

В 2016 г.

Изменены титульные листы рабочей программы и ФОС в части наименования образовательной организации.

В разделе «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализирована основная литература (п.8.1).

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

19.01.2016

Анисимов Александр Сергеевич

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2017 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

14.02.2017

Анисимов Александр Сергеевич

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2018 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

21.02.2018

Анисимов Александр Сергеевич

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2019 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

14.02.2019

Анисимов Александр Сергеевич

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2020 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2; профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

21.02.2020

Анисимов Александр Сергеевич

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2021 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

24.02.2021

Анисимов Александр Сергеевич

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2022 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

24.02.2022

Анисимов Александр Сергеевич

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2023 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

17.01.2023

Анисимов Александр Сергеевич

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2024 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

28.02.2024

Анисимов Александр Сергеевич

и.о. заф. каф., д.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2025 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».
Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 актуальны и не требуют внесения изменений.

Автор изменений и дополнений:

19.02.2025

Анисимов А. С., зав. кафедрой, д.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2026 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».
Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2, профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены

Автор изменений и дополнений:

25.02.2026

Анисимов А. С., зав. кафедрой, д.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2027 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2028 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2029 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

Кафедра «Локомотивы»

(название кафедры)

Автор(ы) Овчаренко Сергей Михайлович, заведующий кафедрой, д. т. н., доцент,
Анисимов Александр Сергеевич, доцент, к. т. н., доцент

(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДВ.2.3 «Моделирование рабочих процессов
и диагностирование автономных локомотивов»

(индекс и наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

(код, наименование направления подготовки)

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые проводятся в соответствии с Порядком аттестации аспирантов ОмГУПС, утвержденным ректором ОмГУПС.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине по направлению подготовки 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта» представлен в сводной таблице 1.

Таблица 1

Коды и формулировка компетенции: ПК-1. Способностью выполнять исследования конструкции и эксплуатационных характеристик, параметров и показателей подвижного состава и систем электроснабжения железнодорожного транспорта ПК-2. Способность совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава и устройств электроснабжения электрических железных дорог					
Этапы формирования компетенции	Результаты формирования компетенций	Показатели оценивания результатов обучения	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5	6
I Формирование знаний	Знать методы математического моделирования рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного оборудования, экипажной части и тягового электрооборудования автономных локомотивов, методы математического моделирования диагностируемых процессов; процессы работы двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного и тягового электрооборудования автономных локомотивов и методов их расчета; передовые методы диагностирования оборудования автономных локомотивов.	Освоение теоретического курса	Посещение лекций	Факт присутствия / отсутствия на лекциях	Контроль посещаемости. Проверка конспекта лекций
		Выполнение плана самостоятельной работы	Проработка тем, выданных для самостоятельного изучения	Наличие дополнений в конспекте лекций	Проверка проработки тем

1	2	3	4	5	6
<p>II Формирование умений и владения навыками</p>	<p>Уметь разрабатывать методики расчета рабочих процессов автономных локомотивов; разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции; разрабатывать алгоритмы диагностирования; разрабатывать алгоритмы диагностирования узлов и систем автономного подвижного состава; разрабатывать методы технического контроля.</p> <p>Владеть методами составления и решения уравнений, описывающих рабочие процессы узлов и агрегатов автономных локомотивов; навыками испытаний и настройки двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного оборудования, экипажной части и тягового электрооборудования автономных локомотивов; умением осуществлять диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей; навыками организации и проведения экспериментов для решения диагностических задач; методами расчета показателей качества диагностических комплексов и систем менеджмента качества; навыками эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, вспомогательного и тягового электрооборудования автономных локомотивов; навыками организации диагностирования узлов и систем автономного подвижного состава; навыками оптимизации диагностических операций для поиска неисправности.</p>	<p>Выполнение практических работ</p>	<p>Оформление отчетов</p>	<p>Защита практической работы</p>	<p>Вопросы для защиты практической работы</p>
<p>Промежуточная аттестация (экзамен)</p>				<p>В соответствии с табл. 2</p>	<p>Вопросы к экзамену</p>

Описание шкалы оценивания компетенций по дисциплине приведено в таблице 2.

Таблица 2

Уровень освоения компетенции	Отметка по 4-х балльной шкале	Описание
	ФОС для промежуточной аттестации	
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании.
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

3.1. Материалы для оценки результатов Этапа I формирования компетенций

3.1.1. Перечень тем для самостоятельного изучения

1. Основы расчета газотурбинных установок. Расчет основных элементов газотурбинных двигателей автономных локомотивов.
2. Методы расчета рам и кузовов автономных локомотивов на статическую нагрузку, расчет усталостной прочности.
3. Оценка тяговой способности автономных локомотивов при реализации силы тяги.
4. Особенности контроля технического состояния объектов непрерывного и дискретного действия.
5. Оптимизация алгоритма поиска неисправностей.
6. Метод вероятностного прогнозирования. Статистическая классификация.

3.2. Материалы для оценки результатов Этапа II формирования компетенций

3.2.1. Вопросы для защиты практических работ

Вопросы к практической работе № 1 «Моделирование виртуальной индикаторной диаграммы дизельного двигателя автономного локомотива»

- 1) Характеристика основных методов расчета процесса сгорания топлива в дизельном двигателе.
- 2) Методы индицирования дизельных двигателей.
- 3) Влияние теплообмена между рабочим телом и поверхностью стенок цилиндра на процессы дизельного двигателя.
- 4) Характеристики двигателей внутреннего сгорания.

Вопросы к практической работе № 2 «Метод малых отклонений для оценки взаимовлияния работы дизельных двигателей и агрегатов наддува автономных локомотивов»

- 1) Основные уравнения рабочего процесса турбокомпрессора и двигателя в малых отклонениях.
- 2) Влияние турбокомпрессора на параметры выполненного дизельного двигателя.
- 3) Пределы применимости метода малых отклонений при анализе влияния турбокомпрессора на параметры дизельного двигателя.

Вопросы к практической работе № 3 «Прочностные расчеты элементов экипажной части автономных локомотивов»

- 1) Принципы расчета главных рам и рам тележек автономных локомотивов на прочность.
- 2) Принцип расчета колесных пар локомотивов на усталостную и статическую прочности.
- 3) Принцип расчета элементов рессорного подвешивания экипажной части локомотива на прочность.

Вопросы к практической работе № 4 «Тепловой расчет систем охлаждения дизельных двигателей автономных локомотивов»

1) Процессы теплопередачи в элементах системы охлаждения дизельных двигателей автономных локомотивов.

2) Характеристика методов теплового расчета системы охлаждения дизельного двигателя.

3) Эксплуатационные факторы, влияющие на эффективность работы систем охлаждения дизельных двигателей.

Вопросы к практической работе № 5 «Методы испытаний тяговых электрических машин постоянного и переменного тока локомотивов»

1) Характеристика методов испытания тяговых электродвигателей локомотивов.

2) Особенности испытания асинхронных тяговых электродвигателей локомотивов.

3) Сравнение тяговых электродвигателей постоянного и переменного тока в условия тяги поездов.

Вопросы к практической работе № 6 «Метод равновесного состава для расчета состава продуктов сгорания энергетических установок автономных локомотивов»

1) Природа образования окислов азота при сгорании топлива в дизельном двигателе.

2) Влияние параметров рабочего цикла дизельного двигателя на образование токсических веществ.

3) Характеристика методов нейтрализации токсичных веществ в отработавших газах дизельных двигателей.

Вопросы к практической работе № 7 «Индицирование дизельных двигателей при испытаниях автономных локомотивов»

1) Прямой метод индицирования рабочего цикла дизельного двигателя.

2) Косвенный метод индицирования дизельных двигателей.

3) Принцип работы датчиков давления, применяемых при индицировании дизелей тепловозов

Вопросы к практической работе № 8 «Вероятностный метод диагностирования. Расчет диагностического коэффициента и установление диагноза»

1) Какой математический аппарат положен в основу расчета диагностического коэффициента?

2) Сколько параметров необходимо контролировать, чтобы рассчитать диагностический коэффициент?

3) Как устанавливаются уровни диагностического коэффициента?

4) Что такое вероятность исправного состояния?

5) Как взаимосвязаны вероятности исправного и неисправного состояний?

Вопросы к практической работе № 9 «Выбор диагностических параметров по информативному критерию. Выбор диагностических параметров по критерию обеспечения заданной надежности»

1) Какими показателями характеризуется надежность работы?

2) Как рассчитывается количество информации, полученное при диагностической операции?

3) Что характеризует энтропия системы?

4) Приведите формулу для расчета энтропии системы.

Вопросы к практической работе № 10 «Оптимизация диагностического процесса. Расчет энтропии системы и выбор целесообразного периода диагностирования. Определение периода диагностирования системы с применением модели экранов»

- 1) Теорема экранов.
- 2) Сущность модели экранов при определении периода диагностирования.
- 3) Дать понятие энтропии системы.
- 4) При каком соотношении вероятностей исправного и неисправного состояния энтропия системы максимальна?
- 5) По какому параметру оценивается целесообразность диагностических операций?
- 6) С какой целью оптимизируют алгоритм поиска неисправностей?
- 7) Как рассчитать количество информации, полученной при диагностической операции?
- 8) По какому критерию оптимизируют алгоритм диагностирования?

Вопросы к практической работе № 11 «Расчет вероятностей ошибок диагностирования. Прогнозирование остаточного ресурса»

- 1) Назовите методы прогнозирования остаточного ресурса.
- 2) Вероятностный метод прогнозирования.
- 3) Аналитический метод прогнозирования.
- 4) Дать понятие ошибки «пропуска дефекта».
- 5) Дать понятие ошибки «ложной тревоги».
- 6) Дать понятие чувствительности критерия диагностирования.
- 7) Дать понятие специфичности критерия диагностирования.

3.3. Материалы для оценки результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена по билетам, составленным из следующих вопросов.

1. Недостатки системы планово-предупредительного ремонта, переход на ремонт по фактическому состоянию.
2. Роль диагностики в совершенствовании системы технического обслуживания и ремонта и повышении надежности локомотивов.
3. Основные понятия и определения в теории диагностирования.
4. Общая характеристика диагностического процесса.
5. Основные функции и задачи диагностики
6. Контролепригодность тепловоза. Основные понятия и определения. Показатели контролепригодности.
7. Основные показатели контролепригодности (коэффициент полноты проверки, коэффициент глубины поиска дефекта)
8. Функциональное, морфологическое и информационное описание локомотива
9. Классификация систем технического диагностирования, их характеристика
10. Классификация методов технического диагностирования. Краткая характеристика
11. Характеристика диагностического процесса с позиций теории информации
12. Классификация диагностических параметров. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
13. Определение нормативных значений диагностических параметров.

14. Понятие энтропии системы, расчет, свойства.
15. Выбор диагностических параметров по информационному критерию
16. Выбор диагностического параметра по критерию обеспечения заданной надежности
17. Классификация параметров диагностирования, краткая характеристика
18. Ошибки диагностирования 1-го и 2-го рода и их расчет.
19. Прогнозирование состояния технических систем
20. Достоверность диагностирования (методическая, инструментальная). Расчет достоверности диагностирования.
21. Точность измерения (погрешности измерения)
22. Исключение «промахов» (резко выделяющихся значений)
23. Определение интервалов диагностирования (модель экранов)
24. Методическая и инструментальная достоверности.
25. Метод аналитического прогнозирования.
26. Метод вероятностного прогнозирования
27. Прогнозирование методом статистической классификации.
28. Математический аппарат теории прогнозирования.
29. Модели дефектов.
30. Диагностические модели. Общее представление.
31. Граф-модель состояния объекта. Общее понятие.
32. Системы тестового диагностирования.
33. Системы рабочего диагностирования.
34. Тепловой расчет водовоздушных радиаторов.
35. Тепловой расчет водомасляных теплообменников.
36. Аэродинамический расчет вентиляторов систем охлаждения дизельного двигателя автономных локомотивов.
37. Расчет осей колесных пар на усталостную прочность.
38. Расчет осей колесных пар на статическую прочность.
39. Расчет на прочность листовых рессор и их жесткости.
40. Расчет на прочность винтовых пружин и их жесткости.
41. Расчет на прочность резиновых амортизаторов и их жесткости.
42. Расчет угловой жесткости буксовых поводков бесчелюстных экипажей автономных локомотивов.
43. Аэродинамический расчет системы воздухоочистки дизеля тепловоза.
44. Расчет коэффициента использования сцепной массы тепловоза.
45. Развеска тепловоза.
46. Тепловой расчет рабочего цикла дизельных двигателей с использованием закона сгорания Вибе.
47. Процесс двухфазного тепловыделения при сгорании топлива в дизельном двигателе. Алгоритм расчета.
48. Расчет рабочего процесса воздушного компрессора турбокомпрессора дизельных двигателей автономных локомотивов.
49. Расчет рабочего процесса осевой газовой турбины турбокомпрессора дизельных двигателей автономных локомотивов.
50. Метод оценки взаимовлияния турбокомпрессора и дизельного двигателя автономного локомотива в малых отклонениях. Алгоритм расчета.
51. Расчет тепловой схемы газотурбинной установки автономного локомотива.
52. Расчет рам и кузовов автономных локомотивов на статическую нагрузку.

53. Расчет усталостной прочности элементов экипажной части автономных локомотивов.
54. Методы построения и ограничения тяговой характеристики автономных локомотивов.
55. Метод расчета равновесного состава продуктов сгорания топлива в дизельных двигателях. Алгоритм расчета.
56. Испытание тяговых электродвигателей автономных локомотивов под нагрузкой (метод взаимной нагрузки).
57. Реостатные испытания автономных локомотивов. Методика проведения.
58. Совместная работа энергетической установки и тягового генератора автономного локомотива.
59. Нагревание и охлаждение тяговых электрических машин автономных локомотивов.
60. Характеристики и регулирование напряжения тяговых генераторов автономных локомотивов.
61. Процессы топливоподачи. Влияние характера топливоподачи на работу дизельного двигателя автономного локомотива.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методическое описание процедуры оценивания практических работ

По результатам выполнения практической работы обучающийся оформляет отчет и отвечает на предложенные преподавателем вопросы (2 – 3 вопроса) устно или в письменном виде в конце отчета. Контроль выполнения практической работы выполняется в часы проведения практических занятий.

4.2. Методическое описание процедуры оценивания задания на СР

Задание выполняется обучающимся самостоятельно в свободное от учебных занятий время. Оценивается преподавателем в форме рецензирования конспекта по заданным темам без устной защиты.

4.3. Методическое описание процедуры оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (экзамен) по дисциплине производится в форме устного экзамена с обучающимся по двум вопросам из приведенного выше списка. Вопросы для подготовки к экзамену доводятся до сведения обучающихся заранее. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание по 4-балльной шкале производится в соответствии с таблицей 2 раздела 2 данного фонда оценочных средств.