


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 08.09.2022 15:30:38
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 22 июня 2021 г. № 3

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. директора филиала
 Н.Н. Маланичева
12 июля 2021 г.

Основы теории надежности

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием
железнодорожного пути

Форма обучения: очная

Нижний Новгород 2021

Программу составил: Болдин С.В.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей специализация «Управление техническим состоянием железнодорожного пути» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 218.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «19» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.



подпись

С.М. Корсаков

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

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Основы теории надежности» является формирование у обучающегося компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и приобретение ими необходимых знаний, способствующих решению профессиональных задач.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- подготовка обучающегося к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
- подготовка обучающегося к освоению дисциплины «Основы теории надежности»;
- развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.	
ОПК-4.3. Использует методы расчета показателей надежности объектов транспортной инфраструктуры при проектировании и эксплуатации	Знать: - Методы математического анализа и их применение в теории надежности. - Законы надежности и их характеристики. - Планы испытаний на надежность и методы обработки результатов испытаний. Методы обеспечения надежности
	Уметь: - Использовать методы принятия статистических решений о состоянии технического объекта. - Определять схему надежности системы при различных способах резервирования для восстанавливаемых систем - Определять схему надежности системы при различных способах резервирования для невосстанавливаемых систем.
	Владеть: - методами определения состояния систем обеспечения движения поездов; - методами анализа показателей надежности; - методами определения состояния систем обеспечения движения поездов на основании анализа параметров надежности;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы теории надежности» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		

Б1.О.22	Основы теории надежности	ОПК-4
Предшествующие дисциплины		
Б1.О.12	Начертательная геометрия и компьютерная графика	ОПК-4
Б1.О.17	Теоретическая механика	ОПК-4
Б1.О.21	Сопроотивление материалов	ОПК-4
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
-		
Последующие дисциплины		
Б1.О.29	Железнодорожный путь	ОПК-4
Б1.О.30	Механика грунтов, основания и фундаменты	ОПК-4
Б1.О.31	Строительная механика	ОПК-4
Б1.О.40	Мосты на железных дорогах	ОПК-4
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-4

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

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

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		2(4)
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	144	144
- зачетных единиц	4	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	54,65	54,65
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	54,65	54,65
в т.ч. лекции	18	18
практические занятия	18	18
лабораторные работы	18	18
КА	0,65	0,65
КЭ	-	-
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	-	-
Самостоятельная работа	89,35	89,35
в том числе на выполнение:		
контрольной работы	9	9
расчетно-графической работы	-	-
реферата	-	-
курсовой работы	-	-
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	ЗаО	ЗаО
Текущий контроль (вид, количество)	РГР(1)	РГР(1)

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

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Понятия, термины, определения по прочности, устойчивости, надежности.

Надежность – основная составляющая качества технических изделий. Состояние технического изделия: работоспособное и неработоспособное, исправное и неисправное. События: отказ — потеря работоспособности, неисправность – потеря исправного состояния. Свойства: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, долговечность. Надежность – совокупность нескольких свойств. Термины и определения. Свойство, состояние. Определение понятия отказа электроподвижного состава различного назначения. Марковские случайные процессы. Факторы, определяющие надежность

Тема 2. Оценочные критерии прочности, устойчивости, надежности.

Внезапный отказ как следствие скачкообразного изменения контролируемого параметра из-за конструктивных недостатков изделия, ошибок обслуживающего персонала и неблагоприятных воздействий внешней среды. Постепенный отказ как следствие плавного, постепенного изменения контролируемого параметра по причине изнашивания или старения изделия.

Показатели надежности при внезапных отказах. Вероятность безотказной работы. Нарботка до отказа. Частота и интенсивность отказов. Обобщенный закон надежности в дифференциальной форме. Методы расчета показателей надежности при внезапных отказах. Особенности расчета для различных периодов жизни конструкций.

Тема 3. Методы повышения прочности, устойчивости, надежности.

Показатели надежности ремонтируемых и неремонтируемых изделий, показатели ремонтпригодности, долговечности и сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Расчет статистических оценок показателей надежности. Элемент и система, расчет показателей их надежности. Расчет показателей безотказности при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов в систему логико-вероятностные методы расчета надежности системы. Марковские методы расчета показателей безотказности систем. Планирование испытаний на надежность.

Тема 4. Нормативные требования прочности, устойчивости, надежности.

Технологические методы повышения износостойкости подвижного состава. Система сбора информации о надежности электровозов в эксплуатации. Требования к системе информации. Форма сбора и учета статистических данных. Методика статистической обработки данных. Программные средства обработки на ЭВМ. Методы анализа полученных результатов.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ПЗ	ЛБ	
2 курс					
3 семестр					
КА	-	-	-	-	-

КЭ	-	-	-	-	-
Контроль	-	-	-	-	-
Всего за 3 семестр	-	-	-	-	-
4 семестр					
Тема 1. Понятия, термины, определения по прочности, устойчивости, надежности.	36	4	4	4	24
Тема 2. Оценочные критерии прочности, устойчивости, надежности.	35	5	5	5	20
Тема 3. Методы повышения прочности, устойчивости, надежности.	36	4	4	4	24
Тема 4. Нормативные требования прочности, устойчивости, надежности.	36,35	5	5	5	21,35
КА	0,65				
КЭ	-				
Контроль	-				
Всего за 4 семестр	144	18	18	18	89,35
Всего за 2 курс	144	18	18	18	89,35

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов
2 курс	
3 семестр	
Всего за 3 семестр	-
4 семестр	
Тема 1. Понятия, термины, определения по прочности, устойчивости, надежности.	4
Тема 2. Оценочные критерии прочности, устойчивости, надежности.	5
Тема 3. Методы повышения прочности, устойчивости, надежности.	4
Тема 4. Нормативные требования прочности, устойчивости, надежности.	5
Всего за 4 семестр	18
Всего за 2 курс	18

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторной работы	Количество часов
2 курс	
3 семестр	
Всего за 3 семестр	-
4 семестр	
Тема 1. Понятия, термины, определения по прочности, устойчивости, надежности.	4
Тема 2. Оценочные критерии прочности, устойчивости, надежности.	5
Тема 3. Методы повышения прочности, устойчивости, надежности.	4
Тема 4. Нормативные требования прочности, устойчивости, надежности.	5
Всего за 4 семестр	18
Всего за 2 курс	18

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

3 семестр: Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

4 семестр: Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

4.6. Тематика контрольных работ

3 семестр: Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

4 семестр: Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

4.7. Тематика расчётно-графических работ

3 семестр: расчётно-графические работы (РГР) учебным планом не предусмотрены

4 семестр: Тематика расчётно-графической работы (РГР): «Расчет основных показателей надежности». Работа носит расчетный характер. Задания выбираются по последней цифре шифра.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды работы
2 курс		
3 семестр		
Всего за 3 семестр	-	-
4 семестр		
Тема 1. Понятия, термины, определения по прочности, устойчивости, надежности.	24	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 2. Оценочные критерии прочности, устойчивости, надежности.	20	Выполнение контрольной работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 3. Методы повышения прочности, устойчивости, надежности.	24	Выполнение контрольной работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 4. Нормативные требования прочности, устойчивости, надежности.	21,35	Выполнение контрольной работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Всего за 4 семестр	89,35	
Всего за 2 курс	89,35	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Виды оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	-
Курсовая работа	-
Расчётно-графической работы	1
Промежуточный контроль	
Зачет с оценкой	1
Экзамен	-

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Александрян, И. М.	Основы теории надежности Учебное пособие .	ФГБОУ ВО РГУПС. Ростов н/Д : [б. и.], 2017. - 116 с. - Режим доступа https://umczdt.ru/books/951/253878/	Электронный ресурс
Л1.2	Горелик А.В., Ермакова О.П.	Практикум по основам теории надежности	УМЦЖД, 2013. - 133 с. – Режим доступа https://e.lanbook.com/book/58964	Электронный ресурс
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Гриненко, Н. И.	Расчет надежности устройств автоматизи, телемеханики и связи	РГУПС. - Ростов н/Д : [б. и.], 2003. - 51 с.	44
Л2.2	В.И. Ткаченко	Проектирование и расчет искусственных водопропускных сооружений на железной дороге: учебное пособие	Москва : РГОТУПС.- 2008. - 52 с.	40

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1.Официальный сайт филиала.
2. Электронная библиотечная система

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия включают в себя конспектирование учебного материала, на занятиях необходимо иметь тетрадь для записи и необходимые канцелярские принадлежности.

Практические занятия и лабораторные работы проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения.

Частью самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Прежде чем выполнять задания контрольной работы, необходимо изучить теоретический материал, ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольной работы.

Выполнение и защита контрольной работы являются неременным условием

для допуска к зачету. Во время выполнения контрольной работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- выполнение и защита контрольной работы;
- изучение конспектов лекций.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: MS PowerPoint;
- для самостоятельной работы студентов: Windows 7 и выше, Microsoft Office 2010 и выше.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
<http://www.glossary.ru/>
2. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>

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

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа) - аудитория № 201. Специализированная мебель: столы ученические - 35 шт., стулья ученические - 70 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций.

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - Лаборатория Компьютерный класс № 1, аудитория № 408. Специализированная мебель: столы ученические - 33 шт., стулья ученические - 43 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: компьютеры - 22 шт., видеопанель - 1 шт. Программное обеспечение - Microsoft Office Professional 2010. Mathcad 14.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Индикатор ОПК-4.3. Использует методы расчета показателей надежности объектов транспортной инфраструктуры при проектировании и эксплуатации

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия, лабораторные работы	ОПК-4 (ОПК-4.3)
Этап 2. Формирование умений	Выполнение практических занятий, лабораторных работ	ОПК-4 (ОПК-4.3)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение практических занятий, лабораторных работ, контрольной работы	ОПК-4 (ОПК-4.3)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита контрольной работы. Зачёт с оценкой	ОПК-4 (ОПК-4.3)

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

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатора	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-4 (ОПК-4.3)	- посещение лекционных и практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии и лабораторной работе	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов	участие в дискуссии
Этап 2.	ОПК-4	выполнение	наличие отчётов по	ответы на

Формирование умений (решение задачи по образцу)	(ОПК-4.3)	лабораторных работ, участие в практических занятиях	выполнению практических и лабораторных работ	теоретические вопросы тем практических занятий и лабораторных работ
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-4 (ОПК-4.3)	наличие правильно выполненных лабораторных и практических работ, контрольной работы	наличие отчётов по выполнению практических и лабораторных работ, контрольной работы	отчёты по практическим и лабораторным работам, контрольной работы
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-4 (ОПК-4.3)	-успешная защита контрольной работы; -зачёт с оценкой	- ответы на все вопросы по контрольной работе; - ответы на вопросы билета к зачёту и на дополнительные вопросы (при необходимости)	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатора	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-4 (ОПК-4.3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы математического анализа и их применение в теории надежности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать методы принятия статистических решений о состоянии технического объекта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения состояния систем обеспечения движения поездов. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Законы надежности и их характеристики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определять схему надежности системы при различных способах резервирования для восстанавливаемых систем <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа показателей надежности. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Планы испытаний на надежность и методы обработки результатов испытаний. Методы обеспечения надежности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определять схему надежности системы при различных способах резервирования для восстанавливаемых систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения состояния систем обеспечения движения поездов на основании анализа параметров надежности.
ОПК-4 (ОПК-4.3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и термины теории надежности; разработки технической документации. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы формирования технических заданий. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы формирования разработки технической документации.

	Уметь: - выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.	Уметь: - использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.	Уметь: - применять информационные технологии для решения практических задач.
	Владеть: - определением состояния систем обеспечения движения поездов на основании анализа.	Владеть: - определением состояния систем обеспечения движения поездов на основании анализа параметров надежности.	Владеть: - применением информационных технологий для решения практических задач на основании анализа параметров надежности.

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания контрольной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют, имеются ошибки в теоретических вопросах.

б) Шкала оценивания зачёта с оценкой

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на высоком уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка «хорошо»	- Один индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, а один индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне; - все индикаторы достижений компетенции сформированы на среднем уровне, но студент аргументированно отвечает на все дополнительные вопросы; - один индикатор достижений компетенции сформирован на среднем уровне, а другой на базовом уровне, но студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без

	<p>пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Опирается на приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.</p>
оценка «удовлетворительно»	<p>- Все индикаторы достижений компетенции сформированы на базовом уровне; - один индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне, другой на среднем уровне, но студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.</p>
оценка «неудовлетворительно»	<p>Индикаторы достижений компетенций сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижения компетенции.</p>

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-4 (ОПК-4.3)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения практических занятий и лабораторных работ)
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	выполнение практических и лабораторных работ (методические рекомендации)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	выполнение практических и лабораторных работ, выполнение контрольной работы (методические рекомендации)
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	вопросы к зачёту с оценкой (приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Расчётно-графическая работа

Тематика расчётно-графической работы (РГР): «Расчет основных показателей надежности». Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Работа носит расчетный характер. Задания выбираются по последней цифре шифра.

После проверки контрольная работа возвращается студентам для подготовки ее защите.

Защита контрольной работы является основанием для допуска студента к зачету с оценкой. При защите контрольной работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике контрольной работы.

Тематика контрольной работы: «Расчет основных показателей надежности».

Лабораторная работа

Это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности.

Практические занятия

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

При проведении практических занятий студенты получают навыки выполнения анализа условий эксплуатации участка трассы, выполнения расчётов элементов верхнего строения пути, расчета стоимости строительства и определения эксплуатационных расходов.

Зачет с оценкой

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При оценивании ответов учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 40 мин.

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по теме, отведенной на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

Вопросы к зачёту с оценкой

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Основные понятия и определения, используемые в надёжность механических систем.
2. Основные понятия и определения усталостной прочности и долговечности.
3. Отказы механических систем.
4. Потенциальные свойства механической системы.
5. Свойства и показатели надёжности.
6. Надёжность элемента, работающего до первого отказа.
7. Основные законы распределения наработки до отказа элементов механической системы.
8. Надёжность восстанавливаемых элементов механической системы.
9. Надёжность механической системы.
10. Общие вопросы обеспечения надёжности механических систем при проектировании, изготовлении и эксплуатации.
11. Распределение наработки до отказа, времени восстановления и комплексных показателей надёжности механической системы между ее элементами.
12. Основные понятия и определения усталостной прочности и долговечности.
13. Прогнозирование ресурса элементов механической системы по критерию долговечности.
14. Основные понятия и определения по изнашиванию элементов механической системы.
15. Динамика износа элементов механической системы.
16. Прогнозирование ресурса элементов механической системы по критерию износа.
17. Виды испытаний механических систем и их элементов.
18. Организация испытаний механических систем и их элементов на надёжность.
19. Планы испытаний механических систем и их элементов на надёжность.
20. Расчет показателей надёжности механических систем по статистическим и аналитическим формулам.
21. Расчет характеристик надёжности механических систем для различных структурных схем сил.
22. Расчет коэффициентов готовности и механического использования технических систем.
23. Этапы развития теории и практики надёжности механических систем.
24. Показатели надёжности машин и их элементов.
25. Типичные виды отказов машин и их элементов.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

26. Виды, критерии отказов и методы повышения надёжности валов и осей.

27. Конструктивные особенности сварных соединений и дефекты сварки.
28. Виды, критерии отказов и методы повышения надежности сварных соединений.
29. Виды, критерии отказов и методы повышения надежности резьбовых соединений,
30. Виды, критерии отказов и методы повышения надежности зубчатых передач.
31. Виды, критерии отказов и методы повышения надежности подшипников качения.
32. Виды, критерии отказов и методы повышения надежности подшипников скольжения.
33. Параметрическая надежность и критерии отказов амортизирующих устройств.
34. Виды, критерии отказов и методы повышения надежности несущих элементов тележки грузовых вагонов.
35. Показатели качества.
36. Основные конструкторские методы повышения надежности техники.
37. Характеристики (параметры) распределения случайной величины.
38. Порядок оценки эффективности сложных технических систем.
39. Этапы развития научно-технического направления «Надежность».
40. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.
41. Цели системы сбора и обработки информации о надежности.
42. Методы обеспечения безопасности работы сложных технических систем.
43. Поверхностные явления при трении сопряженных тел.
44. Методика расчета остаточного ресурса сопряжения.
45. Критерии предельного состояния.
46. Основные эксплуатационные методы повышения надежности.
47. Определение предельного и допустимого износа деталей.
48. Требования к ремонтпригодности.
49. Методы определения величины износа.
50. Требования к расчетным методам.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Студент должен владеть способностью решать задачи профессиональной деятельности в области теории надежности.