Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 29.03.2023 16:42:23
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ 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 28 июня 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
_____ Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.

Содержание мостов и тоннелей

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 2022

Программу составил: Кобзарь Л.Л.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 218.

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

Протокол от «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

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

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Содержание мостов и тоннелей» является формирование у обучающегося компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Дисциплина «Содержание мостов и тоннелей» относится к числу фундаментальных инженерных дисциплин.

В процессе изучения дисциплины студентам необходимо знать о строительстве мостов, которые строятся и эксплуатируются на железных дорогах; уметь решать профессиональные задачи по способам и методам сооружения мостов, разрабатывать технологические процессы содержания, способов ремонта мостов и тоннелей.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
ПК-4. Способен организовывать и проводить ремонтные работы железнодорожного пути и содержание искусственных сооружений	
ПК-4.1. Организовывает выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту эксплуатируемого искусственного сооружения в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой	**Знать:** - схемы технологических процессов строительства нового, реконструкции и капитального ремонта эксплуатируемых искусственных сооружений; - схемы технологических процессов капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах, а также их обслуживания; - последние достижения в области строительной науки искусственных сооружений железнодорожного транспорта
	Уметь: - находить из существующих технологических процессов строительных и ремонтных работ, необходимый для определённого этапа работ на мостах и тоннелях; - планировать ход технологических процессов в рамках текущего содержания мостов, тоннелей и железнодорожного пути на мостах; - планировать ход проведения контроля и оценки качества строительных и ремонтных работ
	Владеть: - способностью разрабатывать схемы технологических процессов строительства и реконструкции мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах; - способностью разрабатывать схемы технологических процессов капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах, а также их обслуживания; - способностью применять последние достижения в области строительной науки искусственных сооружений железнодорожного транспорта
ПК-4.2. Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных	**Знать**:

сооружений	- схемы технологических процессов строительства и реконструкции мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах; - схемы технологических процессов капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах, а также их обслуживания; - последние достижения в области строительной науки
	Уметь: - находить из существующих технологических процессов строительных и ремонтных работ, необходимый для определённого этапа работ на мостах и тоннелях; - планировать ход технологических процессов в рамках текущего содержания мостов, тоннелей и железнодорожного пути на мостах; - планировать ход проведения контроля и оценки качества строительных и ремонтных работ
	Владеть: - способностью разрабатывать схемы технологических процессов строительства и реконструкции мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах; - способностью разрабатывать схемы технологических процессов капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах, а также их обслуживания; - способностью применять последние достижения в области строительной науки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Содержание мостов и тоннелей» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.04	Содержание мостов и тоннелей	ПК-4 (ПК-4.1., ПК-4.2.)
Предшествующие дисциплины		
	нет	
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
	нет	
Последующие дисциплины		
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ПК-4 (ПК-4.1., ПК-4.2.)

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 (семестры)
		4(7)
Общая трудоемкость дисциплины:		

- часов - зачетных единиц	180 5	180 5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	51,85	51,85
из нее аудиторные занятия, всего	51,85	51,85
в т.ч.:		
лекции	16	16
практические занятия	32	32
лабораторные работы	-	-
КА	1,5	1,5
КЭ	2,35	2,35
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	24,65	24,65
Самостоятельная работа (всего), часов	103,5	103,5
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	-	
расчетно-графической работы	-	-
реферата	-	-
курсовой работы		
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	Эк	Эк
Текущий контроль (вид, количество)	КР	КР

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. Организация содержания мостов и тоннелей

Значение мостов и тоннелей в комплексе сооружений железнодорожного транспорта. Организационная структура службы эксплуатации. Нормативные документы и техническая документация на эксплуатируемые мосты и тоннели. Факторы, влияющие на состояние мостов и тоннелей. Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Надзор за состоянием мостов и тоннелей. Современные методы обследования мостов и тоннелей.

Тема 2. Неразрушающий контроль, испытания, определение свойств материала сооружений

Основные повреждения металлических и железобетонных пролетных строений, опорных частей мостов и тоннелей. Определение механических характеристик и качества материала сооружений. Организация и проведение испытаний мостов и тоннелей. Исследование материалов искусственных сооружений. Приборы для определения прочности. Методы дефектоскопии. Статические и динамические испытания мостов и тоннелей. Методы измерения напряжений, приборы, тарировка. Обработка и анализ результатов испытаний.

Тема 3. Ремонт и реконструкция мостов и тоннелей

Ремонт металлических пролетных строений. Защита от коррозии. Ремонт железобетонных пролетных строений и оболочек тоннелей. Ремонт опор мостов и

оболочек тоннелей. Современные методы усиления пролетных строений, имеющих недостаточную грузоподъемность. Основные принципы реконструкции мостов и тоннелей. Цели и виды реконструкции мостов и тоннелей. Расчеты и конструирование устройств при реконструкции мостов, проверка прочности и устойчивости элементов. Реконструкция с заменой пролетных строений моста. Реконструкция тоннелей.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СР
		ЛК	ПЗ	ЛБ	
Раздел 1. Организация содержания мостов и тоннелей.	46	6	8		32
Раздел 2. Неразрушающий контроль, испытания, определение свойств материала сооружений.	42	4	8		30
Раздел 3. Ремонт и реконструкция мостов и тоннелей	63,5	6	16		41,5
КА	1,5				
КЭ	2,35				
Контроль	24,65				
Всего	180	16	32		103,5

4.3. Тематика практических занятий

Темы практического занятия	Количество часов
Организационная структура содержания мостов и тоннелей.	2
Нормативные документы и техническая документация на содержание мостов и тоннелей	2
Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций	2
Надзор за состоянием мостов и тоннелей	2
Назначение длин пролетов и выбор типов пролетных строений	2
Неразрушающий контроль, испытания, определение свойств материала сооружений.	2
Ремонт и реконструкция мостов	4
Ремонт и реконструкция тоннелей	4
Современные методы усиления мостов и тоннелей	4
Ремонт железобетонных конструкций мостов	4
Ремонт опор мостов	4
Всего	32

4.4. Тематика курсовых работ (проектов)

«Конструирование устройств мостов. Конструирование устройств тоннелей».

4.5. Тематика контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Тематика расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы учебным планом не предусмотрены.

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	Вид самостоятельной работы
Раздел 1. Организация содержания мостов и тоннелей.	32	Выполнение курсовой работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 2. Неразрушающий контроль, испытания, определение свойств материала сооружений.	30	Выполнение курсовой работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 3. Ремонт и реконструкция мостов и тоннелей	41,5	Выполнение курсовой работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
ИТОГО	103,5	

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

- учебная литература – библиотека филиала;
- методические рекомендации по выполнению контрольной работы и РГР;
- 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	
Курсовая работа	1
Промежуточный контроль	
Экзамен	1

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	Фролов Ю.С.	Содержание и реконструкция тоннелей: учебник	М.: УМЦ ЖДТ, 2011. - 300 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4194	Электронный ресурс
Л1.2	Бокарев С.А., Прибытков С.С., Яшнов А.Н.	Содержание искусственных сооружений с использованием информационных технологий: учебное пособие для вузов железнодорожного	М: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008 - 195 с. – Режим доступа:	Электронный ресурс

		транспорта	https://umczdt.ru/books/997/225722/	
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Осипов В.О.	Мосты и тоннели на железных дорогах: учебник	М.: Транспорт.- 1988. - 367 с.	17
Л2.2	Филиппов И.И.	Тоннели и метрополитены: учебное пособие	М.: РГОТУПС. – 2008. - 159 с.	34

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

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

2. Практические занятия проводятся в компьютерном классе. Перед выполнением каждой темы практического занятия студент должен ознакомиться с соответствующими разделами учебной литературы, а также с методическими указаниями. Цель занятий - получить навыки выполнения расчетов и конструирования устройств в системе AutoCAD при реконструкции тоннелей, проверки прочности и устойчивости элементов.

3. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить курсовую работу. Выполнение и защита курсовой работы являются непременным условием для допуска к экзамену.

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: MS PowerPoint.

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, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - Лаборатория «Железнодорожный путь и искусственные сооружения», аудитория № 510. Специализированная мебель: набор ученической и преподавательской мебели., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., доска настенная (маркерная) - 1

шт. Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук. Комплект деталей «Промежуточное скрепление рельсов». Лабораторные установки «Рельсовая колея», «Монтаж/демонтаж соединительных стыков», «Монтаж/демонтаж промежуточных рельсовых скреплений». Стенды лабораторные: «Рельсовая нить», «Промежуточное крепление КБ», «Рельсы зарубежного производства», «Рельсы отечественного производства». Макеты учебные: «Железнодорожный мост», «Устройство железнодорожного тоннеля», «Устройство бесстыкового пути». Действующий макет «Регулируемый железнодорожный проезд». Действующий электрофицированный макет «Стрелочный переезд». Электрофицированный обучающий плакат «Искусственные сооружения. Водопропускные трубы». Комплект плакатов «Верхнее строение пути», «Искусственные сооружения». Обучающий плакат «Стрелочный перевод». Электрифицированный обучающий плакат «Рельсовая колея»

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лабораторное оборудование не предусмотрено

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

СОДЕРЖАНИЕ МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ

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

1.1. Перечень компетенций

ПК-4. Способен организовывать и проводить ремонтные работы железнодорожного пути и содержание искусственных сооружений.

Индикатор ПК-4.1. Организовывает выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту эксплуатируемого искусственного сооружения в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой.

Индикатор ПК-4.2. Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений.

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	ПК-4 (ПК-4.1., ПК-4.2.)
Этап 2. Формирование умений	Практические занятия	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2.)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение курсовых работ	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2.)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита курсовых работ, экзамен	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2.)

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, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2.)	- посещение лекционных занятий, практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов	устный ответ

Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2.)	- выполнение занятий	- успешное самостоятельное выполнение практических занятий	отчет по практическому занятию
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2.)	- наличие правильно выполненной курсовой работы	- курсовая работа имеет положительную рецензию и допущена к защите	курсовая работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2.)	- успешная защита курсовой работы; - экзамен	- ответы на все вопросы по курсовой работе; - ответы на вопросы к экзамену и на дополнительные вопросы по билету (при необходимости)	устный ответ, решение задач

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ПК-4 (ПК-4.1.)	**Знать:** - способы и методы сооружения мостов на железных дорогах **Уметь:** - решать профессиональные задачи по способам и методам сооружения мостов **Владеть:** - способностью решать профессиональные задачи по способам и методам сооружения мостов	**Знать:** - конструкции мостов, которые строятся и эксплуатируются на железных дорогах **Уметь:** - определять конструкции мостов, которые строятся и эксплуатируются на железных дорогах **Владеть:** - способностью определять конструкции мостов, которые строятся и эксплуатируются на железных дорогах	**Знать:** - современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации **Уметь:** - применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации **Владеть:** - способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации
ПК-4 (ПК-4.2.)	**Знать:** - схемы технологических процессов строительства и реконструкции мостов, тоннелей, железнодорожного	**Знать:** - схемы технологических процессов капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах, а также их обслуживания	**Знать:** - принцип контроля и оценки качества строительных и ремонтных работ **Уметь:** - планировать ход проведения контроля и

	пути на мостах **Уметь:** - схемы технологических процессов строительства и реконструкции мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах **Владеть:** - способностью разрабатывать схемы технологических процессов строительства и реконструкции мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах	**Уметь:** - схемы технологических процессов капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах, а также их обслуживания **Владеть:** - способностью разрабатывать схемы технологических процессов капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, железнодорожного пути на мостах, а также их обслуживания	оценки качества строительных и ремонтных работ **Владеть:** - способностью планировать ход проведения контроля и оценки качества строительных и ремонтных работ

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Индикаторы достижений компетенций сформированы на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует 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»	- Индикаторы достижений компетенций сформированы на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикаторы достижений компетенций сформированы на среднем уровне, но 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 индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует 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.
оценка	- Индикаторы достижений компетенций сформированы на базовом

«удовлетворительно»	уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы; - индикаторы достижений компетенций сформированы на среднем уровне с наличием неточностей и 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 индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка «неудовлетворительно»	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 индикатора достижения компетенции.

б) Шкала оценивания курсовой работы:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Хорошо ориентируется в методиках расчета технических показателям индикаторов достижений систем и направлениях исследования. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы работе без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы. Работа выполнена без ошибок.
оценка «хорошо»	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; имеются неточности в формулировании понятий. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности. В работе имеются незначительные ошибки.
оценка «удовлетворительно»	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы. В работе имеются ошибки.
оценка «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижений компетенции

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

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ПК-4	Этап 1. Формирование	дискуссия: вопросы для обсуждения

(ПК-4.1, ПК-4.2.)	теоретической базы знаний	(методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	выполнение практических (методические рекомендации по СР)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	курсовая работа: перечень вопросов по вариантам (методические рекомендации по СР)
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- экзамен (вопросы в Приложении 1)

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

Экзамен

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Курсовая работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Задания выбираются по последней цифре шифра. Работа выполняется по вариантам, согласно последней и предпоследней цифре шифра студента и сдается на проверку. После проверки курсовая работа возвращается студентам для подготовки ее защите.

Защита курсовой работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите курсовой работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике курсовой работы. Тема курсовой работы: «Конструирование устройств мостов. Конструирование устройств тоннелей».

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по теме, отведенной на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо учитывать особенности развития механики грунтов на современном этапе строительства и эксплуатации железных дорог.

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 гидрологических условий участка прохождения трассы, выполнения расчётов водопропускных сооружений, расчета стоимости строительства и определения эксплуатационных расходов.

Приложение 1

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Барьерные объекты - средние, большие и внеклассные мосты, аварийный выход из эксплуатации которых приведет к чему.
2. Что существенно изменяет условия эксплуатации мостов и тоннелей.
3. Структура управления состоянием ИССО включает какие три основных взаимообусловленных уровня.
4. Существующую организационную структуру управления состоянием инженерных сооружений можно разделить на какие три уровня.
5. Что включает текущее содержание искусственных сооружений.
6. Что относится к планово-предупредительным работам искусственных сооружений.
7. Капитальный ремонт инженерных сооружений включает какие работы.
8. Для управления состоянием ИССО на сети ж.д. используют какую автоматизированную систему.
9. Какие нормативные документы используют на содержание искусственных сооружений.
10. Перечислить техническую документацию на содержание искусственных сооружений.
11. Как оформляются результаты периодических осмотров искусственных сооружений.
12. Кратко перечислить дефекты и повреждения металлических пролетных строений.
13. Причины разрушения лакокрасочного покрытия.
14. Какая периодичность окраски масляными или полимерными лакокрасочными покрытиями пролетных строений в различных условиях эксплуатации.
15. Какое влияние на состояние пролетного строения оказывает разрушения лакокрасочного покрытия.
16. Перечислить причины коррозии металла пролетных строений.
17. Какое влияние на состояние пролетного строения оказывает коррозия металла.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

18. Причины и в чем выражается расстройство заклепочных соединений.
19. Какое влияние на состояние пролетного строения оказывает расстройство заклепочных соединений.
20. Причины и в чем выражаются усталостные трещины (разрушения) и их влияние на состояние пролетных строений.
21. Способ устранения усталостных и механических трещин.
22. Кратко перечислить дефекты и повреждения железобетонных пролетных строений.
23. Как влияют на состояние пролетных строений трещины по причине силовых факторов.
24. Как влияют раковины ребер главных балок на состояние пролетных

строений.

25. Как влияет нарушение гидроизоляции на состояние пролетных строений.

26. Перечислить основные повреждения опор мостов.

27. Перечислить основные дефекты тоннельных сооружений.

28. Наиболее распространенные повреждения бетонных тоннельных обделок.

29. Наиболее распространенные повреждения чугунных тоннельных обделок.

30. Повреждения порталов и оголовков тоннелей могут быть какие.

31. Кто и какие наблюдения ведут при постоянном надзоре искусственных сооружений.

32. Назвать основной нормативный документ по оценке технического состояния мостов.

33. На сколько категорий разбит перечень неисправностей классифицирован по типам ИССО и элементам.

34. Как оценивается каждая категория перечня неисправностей по типам ИССО и элементам.

35. С какой периодичностью определяется бальная оценка состояния мостов.

36. В железнодорожных тоннелях дефекты и повреждения по причинам возникновения подразделяют на какие виды.

37. Описать конструкционные дефекты железнодорожных тоннелей.

38. Описать производственные дефекты железнодорожных тоннелей.

39. Описать эксплуатационные дефекты железнодорожных тоннелей.

40. Описать деградационные дефекты железнодорожных тоннелей.

41. Как определяют качество металла мостовых конструкций.

42. Методы определения прочности бетона конструкций железобетонных мостов.

43. Описать ультразвуковой метод определения прочности и однородности бетона.

44. Описать метод определения прочности бетона отрывом со скалыванием.

45. Описать определение прочности бетона ударными методами.

46. Исследования положения и состояния арматуры ж.б. конструкции при определении коррозии производится с использованием каких приборов и на основе каких методов.

47. Что такое карбонация бетона железобетонных пролетных строений и какие меры проводят для ее предотвращения.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

48. Сущность статических испытаний мостов и тоннелей.

49. Какая погрешность определения весовых характеристик при стаических испытаниях.

50. Какие подвижные нагрузки применяют при динамических испытаниях мостов.

51. Сущность динамических испытаний мостов и тоннелей.

52. Основной параметр, который должен быть зафиксирован при динамических испытаниях.

53. Что включает в себя мониторинг для оценки изменений количественных и качественных контролируемых параметров тоннельных конструкций.

54. Что предусматривают подготовительные работы при мониторинге тоннельных конструкций.

55. Что предусматривает осмотр при мониторинге тоннельных конструкций.

56. Когда проводится сплошное обследование тоннельных конструкций и в чем его сущность.

57. Когда проводится выборочное обследование тоннельных конструкций и в чем его сущность.

58. Под тензометрической системой при испытаниях мостов что следует понимать.

59. Основные механические приборы для испытания мостов.

60. Конструкции прогибомеров.

61. Что лежит в основе и принцип действия тензометров с механической схемой.

62. Что такое деформометры, их применение, принцип действия.

63. Оборудование для электронных комплексов состоит из каких основных систем.

64. Что такое клинометры, их применение, принцип действия.

65. Что такое динамометры, их применение, принцип действия.

66. К современным комплексам по испытанию мостов предъявляются какие требования.

67. При обследовании тоннелей применяются какие приборы и устройства.

68. Организация работ по герметизации эластичными герметизирующими мастиками различного рода трещин ж.б. пролетных строений.

69. Что используется для заделывания больших трещин ж.б. пролетных строений.

70. Технология работ по ремонту гидроизоляции и замене дефектных водоотводных трубок ж.б. пролетных строений.

71. Перечислить технологические операции технологической схемы ремонта гидроизоляции с использованием пакетов длиной 11,7 метров.

72. Перечень операций по укреплению (усилению) обделки внутренней железобетонной рубашкой по внутреннему контуру тоннеля с толщиной не менее 200 мм.

73. Как производится укрепление приконтурного грунтового массива тоннеля.

74. В зависимости от того, какой материал нагнетается в грунтовый массив, различают какие виды тампонирования тоннелей.

75. В чем заключается сущность битумизации грунтового массива.

76. В чем заключается сущность гидроизоляции тоннеля.

77. Сущность метода торкретирования опор мостов.

Оценочные средства

ПК-4. Способен организовывать и проводить ремонтные работы железнодорожного пути и содержание искусственных сооружений.

Тестовые задания

1. Для управления состоянием ИССО на сети железных дорог используют какую автоматизированную систему?

а) единую корпоративную автоматизированную систему управления инфраструктурой искусственных сооружений (ЕК АСУИ ИССО);

б) корпоративную систему управления инфраструктурой;

в) ЕК АСУИ

2. Какие нормативные документы используют на содержание искусственных сооружений?

а) инструкция по оценке состояния и содержания искусственных сооружений, инструкция ЦП-528;

б) инструкция по мостовому полотну;

в) инструкция по земляному полотну

3. Перечислить техническую документацию на содержание искусственных сооружений.

а) карточки и книги;

б) карточки формы ПУ-15, 16, 17, 15а; книги формы ПУ-12, ПУ-13;

в) ПУ-18, 19, 20

4. Где оформляются результаты периодических осмотров искусственных сооружений?

а) в актах;

б) в книгах формы ПУ-28;

в) в книгах формы ПУ-30 и Книгах ИССО

5. С какой периодичностью определяется бальная оценка состояния мостов?

а) ежегодно;

б) ежемесячно на первое число последующего месяца;

в) один раз в полугодие

6. Сроки обследования больших и средних мостов.

а) не реже одного раза в 6 лет;

б) не реже одного раза в 5 лет;

в) не реже одного раза в 7 лет

7. Сроки обследования мостов с низким классом грузоподъемности производят _____

8. Какие методы применяются для выявления в стальных элементах мостов скрытых дефектов.

а) ультразвуковые;

б) акустические, магнитные, рентгено- и гаммографические методы;

в) электромагнитные

9. В чем заключается принцип работы ультразвуковых дефектоскопов для выявления в стальных элементах мостов скрытых дефектов?

а) в отражении ультразвуковых волн;

б) в проникновении ультразвуковых волн;

в) в проникновении и отражении ультразвуковых волн и при выявлении дефекта волны отклоняются от своего нормального распространения

10. Назначение выхретоковой дефектоскопии.

а) для поиска поверхностных или залегающих на небольшой глубине дефектов;

б) для поиска залегающих на большой глубине дефектов;

в) для поиска поверхностных или залегающих на небольшой глубине каверн

11. Какие подвижные нагрузки применяют при динамических испытаниях мостов?

а) тяжелые подвижные нагрузки, которые могут реально обращаться на мосту и способны вызывать колебания пролетного строения;

б) легкие подвижные нагрузки, которые могут реально обращаться на мосту и способны вызывать колебания пролетного строения;

в) средние подвижные нагрузки, которые могут реально обращаться на мосту и способны вызывать колебания пролетного строения

12. Когда проводится сплошное обследование тоннельных конструкций?

а) по приказу руководителя;

б) при наличии технической документации;

в) при отсутствии проектной документации, обнаружении дефектов конструкций, снижающих несущую способность, возобновление строительства тоннеля

13. Основные механические приборы для испытания мостов?

а) динамометр;

б) прогибомеры, тензометры, деформометры, клинометры;

в) динамометрический ключ

14. При обследовании тоннелей какие приборы и устройства применяются?

а) дефектоскопы;

б) электротензометры, георадары, прибор АГАМА-2Р;

в) диагностические комплексы

15. Способы окраски металлических пролетных строений называется _____

16. Способы очистки металлических поверхностей пролетных строений перед покраской.

а) комбинированные;

б) ручные, механизированные, с применением химических составов;

в) универсальные

17. Как производится прикрепление мостового полотна на деревянных поперечинах к пролетному строению моста?

а) лапчатыми болтами;

б) закладные болты;

в) высокопрочные болты

18. Как производится прикрепление мостового полотна с плитами БМП к пролетному строению моста?

а) болтами;

б) клеммами;

в) высокопрочными шпильками

19. Что входит в состав специализированного комплекса по сплошной замене деревянных мостовых брусьев.

а) разборочный кран;

б) путеукладочный кран, роликовые платформами УСО;

в) стреловой кран

20. Какие механизмы применяются при укладке мостового полотна на железобетонных плитах БМП?

а) железнодорожные консольные краны ГЭПК-130, ГЭК-80;

б) стреловые краны;

в) портальные краны

21. Перечислить основные виды ремонта ж.б. пролетных строений.

а) ремонт смотровых приспособлений;

б) гидрофобизация, ремонт гидроизоляции и замена дефектных водоотводных трубок;

в) ремонт смотровых колодцев

22. Что такое гидрофобизация ж.б. пролетных строений?

а) предотвращение дальнейшего развития дефектов путем нанесения специальных покрытий;

б) бетонирование;

в) цементирование растворами

23. Что используется для заделывания больших трещин ж.б. пролетных строений?

а) шунтирование;

б) торкретирование поврежденных поверхностей;

в) оштукатуривание

24. Работы по торкретированию поверхностей проводятся при температуре окружающего воздуха?

а) не ниже 3 градусов;

б) не ниже 0 градусов;

в) не ниже 5 градусов

25. Когда и для чего проводится усиление мостов?

а) при вводе на железной дороге новой более тяжелой поездной нагрузки;

б) по приказу владельца инфраструктуры;

в) после повреждения негабаритными грузами

26. Что понимается под реконструкцией железнодорожных мостов?

а) капитальные работы;

б) приспособление мостов к новым, изменившимся условиям эксплуатационным требованиям;

в) ремонтные работы

27. Скорости перемещения пролетных строений при перекатке на катках и передвижке на карточках скольжения составляет _____

28. Какие плавсистемы используются при замене пролетных строений (демонтаж и установка) с использованием плавучих опор?

а) самоходные баржи;

б) плавучие краны водоизмещением до 500 тонн;

в) несамоходные баржи

29. Способы реконструкции ж.д. тоннелей.

а) горный способ и с применением щитов и механизированных комплексов;

б) комплексный способ;

в) комбинированный способ

30. каким способом ведутся работы по реконструкции в двухпутных тоннелях?

а) с закрытием движения поездов;

б) с сохранением движения поездов по одному пути с ограждением действующего пути объемлющими подмостями;

в) с сохранением движения поездов

ЗАДАНИЯ С ТЕСТАМИ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Структура управления состоянием ИССО включает какие три основных взаимообусловленных уровня.

2. Что включает текущее содержание искусственных сооружений.

3. Что относится к планово-предупредительным работам искусственных сооружений.

4. Капитальный ремонт инженерных сооружений включает какие работы.

5. Факторы, влияющие на состояние металлических и железобетонных мостов.

6. Какие факторы, влияющие на состояние тоннелей относятся к первой, второй, третьей, четвертой группе.

7. Методы определения механических характеристик материалов мостовых конструкций.

8. Как определяют качество металла мостовых конструкций.

9. Описать ультразвуковой метод определения прочности и однородности бетона.

10. Что такое карбонация бетона железобетонных пролетных строений и какие меры проводят для ее предотвращения.

11. Перечислить задачи, которые решают при испытаниях искусственных сооружений.

12. Сущность испытаний мостов динамическими нагрузками.

13. Сущность статических испытаний мостов и тоннелей.

14. Сущность динамических испытаний мостов и тоннелей.

15. Что такое клинометры, их применение, принцип действия.

16. Назначение и принцип действия георадаров.

17. Обработка и анализ данных испытания мостов и тоннелей.

18. Цели работ по текущему содержанию искусственных сооружений.

19. Перечень работ по текущему содержанию мостов.

20. Порядок составления и утверждения полумесячных графиков по текущему содержанию искусственных сооружений.

21. Для предупреждения протекания атмосферных вод в тоннели и галереи и обводненности надлежит выполнять какие меры.

22. Как производится выправка элементов на металлических мостах в виде вмятин, искривлений элементов от ударов грузов.

23. Что предусматривает ремонт мостового полотна с ездой на деревянных поперечинах.

24. Технология работ по сплошной замене деревянных мостовых брусьев.

25. Укладка мостового полотна на железобетонных плитах БМП.

26. В чем заключается сущность гидроизоляции тоннеля.

27. Сущность метода торкретирования опор мостов.

28. Как проводится ремонт подводной части опор мостов и их фундаментов.

29. Как проводится усиление элементов главных ферм со сквозными решетчатыми балками мостов.

30. Перечислить, что относят к видам реконструкции транспортных тоннелей.

Вопросы для подготовки к тестовым заданиям:

1. Барьерные объекты - средние, большие и внеклассные мосты, аварийный выход из эксплуатации которых приведет к чему.

2. Что существенно изменяет условия эксплуатации мостов и тоннелей.

3. Структура управления состоянием ИССО включает какие три основных взаимообусловленных уровня.

4. Существующую организационную структуру управления состоянием инженерных сооружений можно разделить на какие три уровня.

5. Что включает текущее содержание искусственных сооружений.

6. Что относится к планово-предупредительным работам искусственных сооружений.

7. Капитальный ремонт инженерных сооружений включает какие работы.

8. Для управления состоянием ИССО на сети ж.д. используют какую автоматизированную систему.

9. Какие нормативные документы используют на содержание искусственных сооружений.

10. Перечислить техническую документацию на содержание искусственных сооружений.

11. Как оформляются результаты периодических осмотров искусственных сооружений.

12. Кратко перечислить дефекты и повреждения металлических пролетных строений.

13. Причины разрушения лакокрасочного покрытия.

14. Какая периодичность окраски масляными или полимерными лакокрасочными покрытиями пролетных строений в различных условиях эксплуатации.

15. Какое влияние на состояние пролетного строения оказывает разрушения лакокрасочного покрытия.

16. Перечислить причины коррозии металла пролетных строений.

17. Какое влияние на состояние пролетного строения оказывает коррозия металла.

18. Причины и в чем выражается расстройство заклепочных соединений.

19. Какое влияние на состояние пролетного строения оказывает расстройство заклепочных соединений.

20. Причины и в чем выражаются усталостные трещины (разрушения) и их влияние на состояние пролетных строений.

21. Способ устранения усталостных и механических трещин.

22. Кратко перечислить дефекты и повреждения железобетонных пролетных строений.

23. Как влияют на состояние пролетных строений трещины по причине силовых факторов.

24. Как влияют раковины ребер главных балок на состояние пролетных строений.

25. Как влияет нарушение гидроизоляции на состояние пролетных строений.

26. Перечислить основные повреждения опор мостов.

27. Перечислить основные дефекты тоннельных сооружений.

28. Наиболее распространенные повреждения бетонных тоннельных обделок.

29. Наиболее распространенные повреждения чугунных тоннельных обделок.

30. Повреждения порталов и оголовков тоннелей могут быть какие.

31. Кто и какие наблюдения ведут при постоянном надзоре искусственных сооружений.

32. Назвать основной нормативный документ по оценке технического состояния мостов.

33. На сколько категорий разбит перечень неисправностей классифицирован по типам ИССО и элементам.

34. Как оценивается каждая категория перечня неисправностей по типам ИССО и элементам.

35. С какой периодичностью определяется бальная оценка состояния мостов.

36. В железнодорожных тоннелях дефекты и повреждения по причинам возникновения подразделяют на какие виды.

37. Описать конструкционные дефекты железнодорожных тоннелей.

38. Описать производственные дефекты железнодорожных тоннелей.

39. Описать эксплуатационные дефекты железнодорожных тоннелей.

40. Описать деградационные дефекты железнодорожных тоннелей.

41. Как определяют качество металла мостовых конструкций.

42. Методы определения прочности бетона конструкций железобетонных мостов.

43. Описать ультразвуковой метод определения прочности и однородности бетона.

44. Описать метод определения прочности бетона отрывом со скалыванием.

45. Описать определение прочности бетона ударными методами.

46. Исследования положения и состояния арматуры ж.б. конструкции при определении коррозии производится с использованием каких приборов и на основе каких методов.

47. Что такое карбонация бетона железобетонных пролетных строений и какие меры проводят для ее предотвращения.

48. Сущность статических испытаний мостов и тоннелей.

49. Какая погрешность определения весовых характеристик при стаических испытаниях.

50. Какие подвижные нагрузки применяют при динамических испытаниях мостов.

51. Сущность динамических испытаний мостов и тоннелей.

52. Основной параметр, который должен быть зафиксирован при динамических испытаниях.

53. Что включает в себя мониторинг для оценки изменений количественных и качественных контролируемых параметров тоннельных конструкций.

54. Что предусматривают подготовительные работы при мониторинге тоннельных конструкций.

55. Что предусматривает осмотр при мониторинге тоннельных конструкций.

56. Когда проводится сплошное обследование тоннельных конструкций и в чем его сущность.

57. Когда проводится выборочное обследование тоннельных конструкций и в чем его сущность.

58. Под тензометрической системой при испытаниях мостов что следует понимать.

59. Основные механические приборы для испытания мостов.

60. Конструкции прогибомеров.

61. Что лежит в основе и принцип действия тензометров с механической схемой.

62. Что такое деформометры, их применение, принцип действия.

63. Оборудование для электронных комплексов состоит из каких основных систем.

64. Что такое клинометры, их применение, принцип действия.

65. Что такое динамометры, их применение, принцип действия.

66. К современным комплексам по испытанию мостов предъявляются какие требования.

67. При обследовании тоннелей применяются какие приборы и устройства.

68. Организация работ по герметизации эластичными герметизирующими мастиками различного рода трещин ж.б. пролетных строений.

69. Что используется для заделывания больших трещин ж.б. пролетных

строений.

70. Технология работ по ремонту гидроизоляции и замене дефектных водоотводных трубок ж.б. пролетных строений.

71. Перечислить технологические операции технологической схемы ремонта гидроизоляции с использованием пакетов длиной 11,7 метров.

72. Перечень операций по укреплению (усилению) обделки внутренней железобетонной рубашкой по внутреннему контуру тоннеля с толщиной не менее 200 мм.

73. Как производится укрепление приконтурного грунтового массива тоннеля.

74. В зависимости от того, какой материал нагнетается в грунтовый массив, различают какие виды тампонирования тоннелей.

75. В чем заключается сущность битумизации грунтового массива.

76. В чем заключается сущность гидроизоляции тоннеля.

77. Сущность метода торкретирования опор мостов.