Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2026 10:27:12
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом университета
(протокол от 24.02.2026 №15)

Дефектоскопия мостовых конструкций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачет с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,15	48,15	48,15	48,15
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Баранов А.С.

Рабочая программа дисциплины
Дефектоскопия мостовых конструкций

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-26-1-СЖДп.pli.plx

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Железнодорожный путь и строительство

Зав. кафедрой к.т.н., Атапин В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины "Дефектоскопия мостовых конструкций" является формирование которой позволяет обучающимся выполнять работы по диагностике и мониторингу технического состояния икуственных сооружений, инструментальным и визуальным осмотрам, выполнение предпроектного обследования, составление картограммы дефектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01.01

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5 Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений

ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	-методику, нормы, применяемое оборудование, для оценки технического состояния и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений по результатам визуального и инструментального осмотров
3.2	**Уметь:**
3.2.1	-оценивать техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений по результатам визуального и инструментального осмотров
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-навыками работы с приборами и измерительной аппаратурой, а также методикой проведения осмотров (визуального и инструментального) и оценки технического состояния мостовых конструкций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение в дисциплину			
1.1	Роль дефектоскопии в процессе изготовления конструкций и содержания сооружений из них /Лек/	8	2	
1.2	Определение прочности бетона (приборы, устройства , явления и т.д.) /Лаб/	8	2	Практическая подготовка
1.3	Расчёт снижения несущей способности сечения ж/б балки при учёте выкола сжатой зоны бетона /Пр/	8	2	Практическая подготовка
1.4	Физические явления, используемые для построения схем дефектоскопии /Ср/	8	7	
1.5	Нормативные требования, регламентирующие проведение работ по дефектоскопии мостов и учёту результатов при оценке их состояния /Лек/	8	2	
1.6	Определение физико-механических характеристик стали конструкций обследуемых мостов /Лаб/	8	2	Практическая подготовка
1.7	Расчёт снижения несущей способности сечения ж/б балки при учёте коррозии рабочей арматуры, т.е. снижения её площади /Пр/	8	2	Практическая подготовка
1.8	Приборы для дефектоскопии мостовых конструкций /Ср/	8	7	
	Раздел 2. Классификация дефектов мостовых конструкций и методы их устранения			
2.1	Классификация дефектов и повреждений металлических конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства /Лек/	8	2	
2.2	Приборы для определения перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физико-механических характеристик /Пр/	8	2	Практическая подготовка

2.3	Расчёт снижения несущей способности сечения ж/б балки при учёте падения во времени прочности бетона /Лаб/	8	2	Практическая подготовка
2.4	История развития дефектоскопии мостовых конструкций /Ср/	8	7	
2.5	Классификация дефектов и повреждений железобетонных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства /Лек/	8	2	
2.6	Расчёт перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физико-механических характеристик /Лаб/	8	2	Практическая подготовка
2.7	Расчёт снижения несущей способности сечения ж/б балки при учёте падения во времени прочностных характеристик арматуры /Пр/	8	2	Практическая подготовка
2.8	Изменение характера влияния дефектов на мостовые сооружения при увеличении скоростей движения подвижных нагрузок /Ср/	8	7	
2.9	Классификация дефектов и повреждений деревянных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства /Лек/	8	2	
2.10	Влияние дефектов и повреждений на работу мостовых сооружений в целом /Лаб/	8	2	Практическая подготовка
2.11	Определение нормативных, расчётных(1-я, 2-я группа предельных состояний), а также фактических прочностных характеристик материалов согласно стратегии метода расчёта по предельным состояниям /Пр/	8	2	Практическая подготовка
2.12	Дефекты, повреждения и нарушения состояния вспомогательных обустройств и подмостовых зон /Ср/	8	7	
2.13	Классификация методов определения прочности материалов при обследовании конструкций /Лек/	8	2	
2.14	Направления автоматизации обнаружения дефектов, их учёта и принятия решений /Лаб/	8	2	Практическая подготовка
2.15	Нагрузки и воздействия на мостовые сооружения, классификация, учёт и прогнозирование на перспективу /Пр/	8	2	Практическая подготовка
2.16	Дефекты, повреждения и нарушение состояния водопропускных труб /Ср/	8	4	
2.17	Методы исследования перспективных (нетрадиционных) материалов и влияние их дефектов на несущую способность конструкций мостов /Лек/	8	2	
2.18	Дефекты и повреждения опорных частей пролётных строений мостов, причины возникновения и учёт /Лаб/	8	2	Практическая подготовка
2.19	Подготовка расчётных материалов по окончании обследований и испытаний мостов /Пр/	8	2	Практическая подготовка
2.20	Дефекты и повреждения мостового полотна /Ср/	8	4	
2.21	Организация обследований и испытаний мостов /Лек/	8	2	
2.22	Влияние дефектов и повреждений опорных частей на работу мостовых сооружений /Лаб/	8	2	Практическая подготовка
2.23	Влияние дефектов и повреждений опор на работу мостовых сооружений /Пр/	8	2	Практическая подготовка
2.24	Дефекты и повреждения элементов скреплений пути /Ср/	8	4	
	Раздел 3. Самостоятельная работа			
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	8	8	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	16	
3.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	8	16	
	Раздел 4. Контактные часы на аттестацию			
4.1	Зачет с оценкой /КЭ/	8	0,15	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	В.А. Главатских, А.Н. Донец	Искусственные сооружения на железных дорогах. Проектирование, строительство, эксплуатация: Учебное пособие для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрина Н. Ю., Кондратенко В. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/bo

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Компас
6.2.1.2	Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	«Консультант плюс» - Законодательство РФ: кодексы www.consultant.ru
6.2.2.2	Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» - www.garant.ru
6.2.2.3	База данных Государственных стандартов: http://gostexpert.ru/
6.2.2.4	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/
6.2.2.5	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». URL: http://docs.cntd.ru/
6.2.2.6	Stroitel.club. Сообщество строителей РФ. Адрес ресурса: http://www.stroitel.club
6.2.2.7	База данных Роспатента - https://new.fips.ru
6.2.2.8	Информационная база нормативных документов по строительству, статьи по строительной тематике «Строительная наука» - http://www.stroinauka.ru/
6.2.2.9	Профессиональная база данных «Реестр технических условий» - http://www.stroinauka.ru/organizations.asp?m=48&d=82
6.2.2.10	Информационная справочная система «Информационно-строительный сервер» - http://www.stroymat.ru/doc.php3
6.2.2.11	Международная профессиональная база данных «SpringerMaterials» (предоставляет кураторские данные и расширенные функциональные возможности для поддержки исследований в области материаловедения, физики, химии, машиностроения и других смежных областей) - https://materials.springer.com/
6.2.2.12	Федеральный портал «Российское образование» (Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям) - http://www.edu.ru/
6.2.2.13	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)

7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Лаборатория, оснащенная специальным лабораторным оборудованием: УК1401, Оникс-ОС, ИПС-МГ4.01, Вибран -3, УК-15М, Поиск-2,5, ИПА-МГ4, Вибран -1.1.

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дефектоскопия мостовых конструкций

(наименование дисциплины(модуля)

Направление подготовки / специальность
23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация
Управление техническим состоянием железнодорожного пути

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: очная форма обучения - зачёт с оценкой (семестр 8), заочная форма обучения – 4 курс

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-5: Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений	ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 8)
ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	**Обучающийся знает:** Методику, нормы, применяемое оборудование, для оценки технического состояния и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений по результатам визуального и инструментального осмотров	Вопросы (№1 - №27) Задания (№1 - №5)
	Обучающийся умеет: Оценивать техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений по результатам визуального и инструментального осмотров	Задания (№1 - №3)
	Обучающийся владеет: Навыками работы с приборами и измерительной аппаратурой, а также методикой проведения осмотров (визуального и инструментального) и оценки технического состояния мостовых конструкций	Задания (№ 1- №3)

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:
1) собеседование;
2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые[1] контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

[1] Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаний образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	**Обучающийся знает:** - методику, нормы, применяемое оборудование, для оценки технического состояния и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений по результатам визуального и инструментального осмотров.

Примеры вопросов:

1. Роль дефектоскопии в процессе изготовления конструкций и содержания сооружений из них.
2. Физические явления, используемые для построения схем дефектоскопии.
3. Определение прочности бетона (приборы, устройства, явления и т.д.).
4. Приборы для дефектоскопии мостовых конструкций.
5. Определение физико-механических характеристик стали конструкций обследуемых мостов.
6. Классификация дефектов и повреждений металлических конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.
7. История развития дефектоскопии мостовых конструкций.
8. Приборы для определения перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физикомеханических характеристик.
9. Классификация дефектов и повреждений железобетонных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.
10. Изменение характера влияния дефектов на мостовые сооружения при увеличении скоростей движения подвижных нагрузок.
11. Расчёт перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физико-механических характеристик.
12. Классификация дефектов и повреждений деревянных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.
13. Дефекты, повреждения и нарушения состояния вспомогательных обустройств и подмостовых зон.
14. Влияние дефектов и повреждений на работу мостовых сооружений в целом.
15. Определение нормативных, расчётных (1-я, 2-я группа предельных состояний), а также фактических прочностных характеристик материалов согласно стратегии метода расчёта по предельным состояниям.
16. Классификация методов определения прочности материалов при обследовании конструкций.
17. Дефекты, повреждения и нарушение состояния водопропускных труб.
18. Направления автоматизации обнаружения дефектов, их учёта и принятия решений.
19. Нагрузки и воздействия на мостовые сооружения, классификация, учёт и прогнозирование на перспективу.
20. Методы исследования перспективных (нетрадиционных) материалов и влияние их дефектов на несущую способность конструкций мостов.
21. Дефекты и повреждения мостового полотна.
22. Дефекты и повреждения опорных частей пролётных строений мостов, причины возникновения и учёт.
23. Подготовка расчётных материалов по окончании обследований и испытаний мостов.
24. Организация обследований и испытаний мостов.
25. Дефекты и повреждения элементов скреплений пути.
26. Влияние дефектов и повреждений опорных частей на работу мостовых сооружений.
27. Влияние дефектов и повреждений опор на работу мостовых сооружений.

Задание 1

Техническое обследование конструкций зданий и сооружений проводится, в частности, в следующих случаях:
- Оценка физического износа конструкций и инженерных систем
- Определение состояния конструкций вследствие их залива или пожара
- Обследование конструкций на предмет последующей перепланировки здания, надстройки этажей, углубление подвальной части
- При планируемом капитальном ремонте здания и сооружения
- При реконструкции и модернизации здания и сооружения
- Во всех перечисленных случаях

Задание 2

К трещинам, появившимся в доэксплуатационный период, относятся:
-Технологические
- Усадочные трещины, вызванные быстрым высыханием поверхностного слоя бетона и сокращением объёма или неравномерным его охлаждением

- Трещины, возникающие в сборных железобетонных элементах в процессе складирования, транспортировки и монтажа, при которых конструкции подверглись силовым воздействиям от собственного веса по схемам, не предусмотренным проектом
- Трещины, обусловленные силовыми воздействиями, превышающими трещиностойкость или несущую способность железобетонных элементов

Задание 3

К трещинам, появившимся в эксплуатационный период, относятся:
-Трещины, возникшие в результате температурных деформаций из-за нарушения требований устройства температурных швов
- Усадочные трещины, вызванные быстрым высыханием поверхностного слоя бетона и сокращением объёма или неравномерным его охлаждением
- Трещины, вызванные неравномерностью осадок фундаментов и деформаций грунтового основания
-Трещины, обусловленные силовыми воздействиями, превышающими трещиностойкость или несущую способность железобетонных элементов

Задание 4

Оценка прочности конструкций производится по скорости распространения ультразвука в материале образца с помощью ультразвуковых приборов типа
- УКБ-1М
- Бетон-ЗМ
- Оникс
- Склерометр Шмидта

Задание 5

Техническое обследование – это:
- Определение текущего технического состояния, выявление степени физического износа, дефектов, выяснения эксплуатационных качеств конструкций; прогнозирование их поведения в будущем
- Систематическое или периодическое наблюдение за процессом строительства, деформациями конструкций или частей здания и объекта в целом, а также за состоянием грунтов, оснований и окружающей застройки в зоне строительства, своевременная фиксация и оценка отступлений от проекта, нормативных документов, прогнозирование взаимного влияния объекта и окружающей среды в будущем, обеспечение адекватной обратной связи для своевременного выявления фактических изменений, предупреждения негативных процессов и устранения их последствий
- Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации зданий

2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	**Обучающийся умеет:** -оценивать техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений по результатам визуального и инструментального осмотров.
Задание 1 Определить дефект по приведенному ниже изображению	

2.3.Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации



Задание 2

Определить допустимый прогиб балки пролётного строения при lр=11,4 м(расчётный пролёт для балок длиной 12 м)

Задание 3

Определить дефект по приведенному ниже изображению



ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	**Обучающийся владеет:** -навыками работы с приборами и измерительной аппаратурой, а также методикой проведения осмотров (визуального и инструментального) и оценки технического состояния мостовых конструкций.

Задание 1

Определить прочность бетонной конструкции с помощью ультразвукового прибора УК-1401 по скорости распространения ультразвуковой волны.

Задание 2

Представить порядок выполнения работ по измерению защитного слоя бетона с помощью электронного измерителя защитного слоя бетона ИПА-МГ4.

Задание 3

Представить порядок выполнения работ по определению прочности бетона с помощью склерометр Шмидта.

2.3.Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Роль дефектоскопии в процессе изготовления конструкций и содержания сооружений из них.
2. Физические явления, используемые для построения схем дефектоскопии.
3. Определение прочности бетона (приборы, устройства, явления и т.д.).
4. Приборы для дефектоскопии мостовых конструкций.
5. Определение физико-механических характеристик стали конструкций обследуемых мостов.

6. Классификация дефектов и повреждений металлических конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.

7. История развития дефектоскопии мостовых конструкций.

8. Приборы для определения перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физикомеханических характеристик.

9. Классификация дефектов и повреждений железобетонных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.

10.Изменение характера влияния дефектов на мостовые сооружения при увеличении скоростей движения подвижных нагрузок.

11.Расчёт перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физико-механических характеристик.

12. Классификация дефектов и повреждений деревянных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.

13. Дефекты, повреждения и нарушения состояния вспомогательных обустройств и подмостовых зон.

14. Влияние дефектов и повреждений на работу мостовых сооружений в целом.

15. Определение нормативных, расчётных (1-я, 2-я группа предельных состояний), а также фактических прочностных характеристик материалов согласно стратегии метода расчёта по предельным состояниям .

16.Классификация методов определения прочности материалов при обследовании конструкций.

17. Дефекты, повреждения и нарушение состояния водопропускных труб.

18. Направления автоматизации обнаружения дефектов, их учёта и принятия решений.

19. Нагрузки и воздействия на мостовые сооружения, классификация, учёт и прогнозирование на перспективу.

20. Методы исследования перспективных (нетрадиционных) материалов и влияние их дефектов на несущую способность конструкций мостов.

21. Дефекты и повреждения мостового полотна.

22. Дефекты и повреждения опорных частей пролётных строений мостов, причины возникновения и учёт.

23. Подготовка расчётных материалов по окончании обследований и испытаний мостов.

24. Организация обследований и испытаний мостов.

25. Дефекты и повреждения элементов скреплений пути.

26. Влияние дефектов и повреждений опорных частей на работу мостовых сооружений.

27. Влияние дефектов и повреждений опор на работу мостовых сооружений.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы –75–60 % от общего объёма заданных вопросов;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не

менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.

- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.

- недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

Критерии формирования оценок по экзамену/зачету с оценкой

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.