

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета
В.Л. Тюнин /
31 августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

**«Современные технологии обследования и мониторинга
транспортных сооружений»**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Современные технологии проектирования автомобильных дорог
и мостов

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 месяца
Очная/заочная

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы _____ / А.В. Еремин /

Заведующий кафедрой
Проектирования автомобильных
дорог и мостов _____ / А.В. Еремин /

Руководитель ОПОП _____ / Н.Ю. Алимова /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области обследования технического состояния и испытаний мостов и тоннелей, знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования, составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами освоения дисциплины является обучение студентов методам и приёмам проведения обследований и испытаний мостовых сооружений и тоннелей с применением современных приборов и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные технологии обследования и мониторинга транспортных сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные технологии обследования и мониторинга транспортных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен применять методы проектирования и мониторинга транспортных сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

ПК-4 - Способен использовать знания стандартов, норм и расчетных методик проектирования транспортных сооружений, вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных транспортных сооружений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать: стадии конструктивного проектирования
	Уметь: решать конструктивные и объемно-планировочные задачи при проектировании различных объектов
	Владеть: навыками работы с электронными библиотеками, глобальной информационной сетью
ПК-4	Знать: последовательность выполнения проектной документации

	Уметь: вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
	Владеть: методами поиска необходимых данных в существующей нормативной документации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные технологии обследования и мониторинга транспортных сооружений» составляет 4 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	112	112
Курсовой проект (есть, нет)	+	+
Вид промежуточной аттестации (зачет)	+	+
Общая трудоемкость	час	144
	зач. ед.	4

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа	128	128
Курсовой проект (есть, нет)	+	+
Часы на контроль	4	4
Вид промежуточной аттестации (зачет)	+	+
Общая трудоемкость	час	144
	зач. ед.	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные положения по обследованию и оценке технического состояния мостовых сооружений и тоннелей.	Тема 1. Цели и задачи обследования и оценки технического состояния мостовых сооружений и тоннелей. Тема 2. Основные нормативные документы, регламентирующие работы по обследованию и оценке технического состояния мостовых сооружений и тоннелей. Тема 3. Термины и определения. Тема 4. Примеры из практики обследования мостовых сооружений и тоннелей.	4	2	18	24
2	Основные требования к эксплуатационным качествам мостовых сооружений и тоннелей.	Тема 1. Основные этапы обследования мостовых сооружений и тоннелей. Тема 2. Предварительное обследование: общий осмотр объекта; сбор информации об особенностях региона строительства; климатические и природно-геологические условия; сейсмичность региона и др.; общие сведения о мостовом сооружении, время строительства, сроки эксплуатации; общие характеристики объемно-планировочного, конструктивного решений и систем инженерного оборудования; особенности технологии производства с точки зрения их воздействия на строительные конструкции; фактические параметры микроклимата или производственной среды, температурно-влажностный режим, наличие агрессивных к строительным конструкциям технологических выделений, сведения об анти-коррозионных мероприятиях; гидрогеологические условия участка и общие характеристики грунтов оснований. изучение материалов ранее проводившихся на данном объекте. Тема 3. Обследований производственной среды и состояния мостовых сооружений и тоннелей; изучение материалов по ранее проводившимся работам по ремонту и усилению и восстановлению эксплуатационных качеств мостовых сооружений и тоннелей и тоннелей.	4	2	18	24
3	Детальное инструментальное обследование.	Тема 1. Определение геометрических параметров, прогибов и деформации конструкций: обмерные; измерения прогибов и деформаций конструкций;	2	2	18	22

		методы и средства наблюдений за трещинами. Тема 2. Обследование бетонных и железобетонных конструкций: определение технического состояния конструкций по внешним признакам; определение степени коррозии бетона и арматуры; определение прочности бетона механическими методами; определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры; определение прочностных характеристик арматуры; определение прочности бетона путем лабораторных испытаний.				
4	Обследование каменных и армокаменных конструкций.	Тема 1. Особенности работы и разрушения конструкций. Тема 2. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам. Тема 3. Определение прочности каменных конструкций.	2	2	18	22
5	Обследование стальных конструкций.	Тема 1. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам. Тема 2. Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций. Тема 3. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений. Тема 4. Определение качества стали конструкций.	2	4	20	26
6	Обследование деревянных конструкций.	Тема 1. Особенности эксплуатационных качеств деревянных конструкций. Тема 2. Основные признаки, характеризующие техническое состояние конструкций. Тема 3. Оценка технического состояния конструкций.	2	4	20	26
Итого			16	16	112	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные положения по обследованию и оценке технического состояния мостовых сооружений и тоннелей.	Тема 1. Цели и задачи обследования и оценки технического состояния мостовых сооружений и тоннелей. Тема 2. Основные нормативные документы, регламентирующие работы по обследованию и оценке технического состояния мостовых сооружений и тоннелей. Тема 3. Термины и определения. Тема 4. Примеры из практики обследования мостовых сооружений и тоннелей.	2	-	20	22

2	Основные требования к эксплуатационным качествам мостовых сооружений и тоннелей.	Тема 1. Основные этапы обследования мостовых сооружений и тоннелей. Тема 2. Предварительное обследование: общий осмотр объекта; сбор информации об особенностях региона строительства; климатические и природно-геологические условия; сейсмичность региона и др.; общие сведения о мостовом сооружении, время строительства, сроки эксплуатации; общие характеристики объемно-планировочного, конструктивного решений и систем инженерного оборудования; особенности технологии производства с точки зрения их воздействия на строительные конструкции; фактические параметры микроклимата или производственной среды, температурно-влажностный режим, наличие агрессивных к строительным конструкциям технологических выделений, сведения об анти-коррозионных мероприятиях; гидрогеологические условия участка и общие характеристики грунтов оснований. изучение материалов ранее проводившихся на данном объекте. Тема 3. Обследование производственной среды и состояния мостовых сооружений и тоннелей; изучение материалов по ранее проводившимся работам по ремонту и усилению и восстановлению эксплуатационных качеств мостовых сооружений и тоннелей и тоннелей.	2	-	20	22
3	Детальное инструментальное обследование.	Тема 1. Определение геометрических параметров, прогибов и деформации конструкций: обмерные; измерения прогибов и деформаций конструкций; методы и средства наблюдений за трещинами. Тема 2. Обследование бетонных и железобетонных конструкций: определение технического состояния конструкций по внешним признакам; определение степени коррозии бетона и арматуры; определение прочности бетона механическими методами; определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры; определение прочностных характеристик арматуры; определение прочности бетона путем лабораторных испытаний.	2	-	22	24
4	Обследование каменных и	Тема 1. Особенности работы и разрушения конструкций.	-	2	22	24

	армокаменных конструкций.	Тема 2. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам. Тема 3. Определение прочности каменных конструкций.				
5	Обследование стальных конструкций.	Тема 1. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам. Тема 2. Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций. Тема 3. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений. Тема 4. Определение качества стали конструкций.	-	2	22	24
6	Обследование деревянных конструкций.	Тема 1. Особенности эксплуатационных качеств деревянных конструкций. Тема 2. Основные признаки, характеризующие техническое состояние конструкций. Тема 3. Оценка технического состояния конструкций.	-	2	22	24
Итого			6	6	128	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Обследование мостовых сооружений»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Подразделение мостовых сооружений и тоннелей по жесткости и характеру деформаций. Формы деформаций, перемещений мостовых сооружений и тоннелей. Регламент работ по обследованию мостовых сооружений и тоннелей.
- Основные этапы обследования мостовых сооружений и тоннелей. Примеры этапов обследования реальных объектов.
- Методы и приборы определения геометрических параметров, прогибов, деформаций мостовых сооружений и тоннелей и прочностных свойств материалов.
- Особенности работы и разрушения каменных и армокаменных конструкций; определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам на примерах обследования реальных объектов различного назначения.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	Знать: стадии конструктивного проектирования	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: решать конструктивные и объемно-планировочные задачи при проектировании различных объектов	Решение стандартных практических задач при выполнении лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: навыками работы с электронными библиотеками, глобальной информационной сетью	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать: последовательность выполнения проектной документации	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Решение стандартных практических задач при выполнении лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: методами поиска необходимых данных в существующей нормативной документации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
-------------	--------------------------------------	---------------------	---------	------------

	сформированность компетенции			
ПК-3	Знать: стадии конструктивного проектирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: решать конструктивные и объемно-планировочные задачи при проектировании различных объектов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками работы с электронными библиотеками, глобальной информационной сетью	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать: последовательность выполнения проектной документации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: методами поиска необходимых данных в существующей нормативной документации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Статические испытания – неотъемлемый этап разработки новых материалов и контроля качества. Выберите верный перечень статических испытаний:

- Разрыв (растяжение); Сжатие (сдавливание); Излом (изгиб); Скручивание.

- Трещина (разрез); Сдвиг (перемещение).

- Разрыв (растяжение); Сжатие (сдавливание); Сдвиг (перемещение).

2. С какой целью назначают испытания статической нагрузкой:

- **определение прочности, жесткости и трещиностойкости;**

- определение долговечности, сейсмостойкости и влагостойкости;

- определение морозостойкости, огнестойкости, устойчивости к УФ-излучению.

3. Выберите неразрушающий косвенный метод определения прочности бетона:

- **метод упругого отскока;**

- при отрыве;

- отрыв со скалыванием.

4. Что такое дефект:

- показатель состояния мостового сооружения или его частей, отражающий степень снижения потребительских свойств в связи с накоплением повреждений;

- **несоответствие конструкций установленным требованиям, возникшее в процессе эксплуатации;**

- несоответствие элемента нормативным и проектным требованиям, образовавшееся до ввода сооружения в эксплуатацию.

5. Периодические обследования и испытания моста проводятся регулярно не реже чем ... в зависимости от сложности конструкции и состояния:

- **3-5 лет**

- 5-7 лет

- 7-10 лет.

6. Методы проведения обследования сооружений:

- разрушающие статические;

- динамические косвенные;

- **разрушающие, неразрушающие, натурные.**

7. Задачи обследования конструкции:

- **установление несущей способности и эксплуатационной пригодности;**

- способов усиления;

- оценка технического состояния;

- проведение поверочных расчетов.

8. Чему соответствует класс бетона по прочности на сжатие для марки М200:

- В31;

- **В15;**

- В5;

- В100.

9. Испытания путем вдавливания в поверхность элемента стального шарика алмаза относятся к методам:

- проникающих сред;

- акустические;

- **механические методы испытаний;**

- магнитные.

10. Для чего применяют пресс, склерометр, молоток Кашкарова, ультразвуковой тестер:

- **для определения прочности бетона;**

- для оценки прогиба конструкций;

- для зарисовки схемы работы конструкции;

- для воздействия пробной нагрузкой.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какие отрицательные проявления вызывают в эксплуатируемых тоннелях температурные деформации обделки:

- разрушение бетонных конструкций;

- **образование трещин;**
- деформация и разрушение дорожной одежды.
- 2. Выберите ложное утверждение к вопросу: Основные способы усиления элементов мостовых конструкций:
 - замена слабых элементов;
 - установка дополнительных опор;
 - **увеличение габарита проезда.**
- 3. Укажите верное утверждение к вопросу: При замене пролетных строений:
 - как правило, меняют схему моста;
 - **как правило, сохраняют схему моста;**
 - изменяют положение опор.
- 4. Как определить степень коррозии арматуры:
 - по вспучиванию защитного слоя бетона;
 - **по площади и глубине коррозионного поражения;**
 - по прочности на растяжение.
- 5. Ширина габарита прохода на пешеходном мосту принимается не менее:
 - **2,25 м;**
 - 3,0 м;
 - 2,5 м.
- 6. Какие системы мостов наиболее чувствительны к неравномерным осадкам опор:
 - разрезные балочные;
 - **неразрезные балочные;**
 - фермы.
- 7. В каких случаях и каким образом проводится магнитная диагностика:
 - **в случае обнаружения дефекта арматуры по результатам текущей диагностики;**
 - во всех случаях;
 - при выявлении процессов выщелачивания бетона.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какой метод рекомендуется применять для измерения фактического напряженного состояния металлических конструкций от воздействия постоянных нагрузок:
 - **акустический метод;**
 - метод полной разгрузки;
 - метод полной загрузки.
2. Обкатку моста производят с целью:
 - измерения параметров напряженно-деформируемого состояния в характерных сечениях конструкций;
 - **оценки поведения конструкций под воздействием наиболее тяжелых эксплуатационных нагрузок;**
 - выявление величин динамических воздействий, создаваемых реальными подвижными нагрузками.
3. Чем обусловлена коррозия первого вида:
 - **разрушение цементного камня сульфатами;**

- разрушение крупного заполнителя бетона;
 - образованием трещин.
4. Периодическое обследование деревянных мостов проводится с периодичностью:
- 1 раз в 10 лет;
 - **1 раз в 5 лет;**
 - 1 раз в 7 лет.
5. Усталостные трещины это:
- **трещины в металле, сварных швах, образовавшиеся в результате многоциклового воздействия нагрузки;**
 - трещины в бетоне, возникающие в результате воздействия температуры;
 - трещины в конструкции, образовавшиеся в результате воздействия сверхнормативной нагрузки.
6. Камеральными называют работы, в процессе проведения которых:
- **формируется отчетная документация;**
 - проводятся геодезические изыскания;
 - выполняются измерения конструкций.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Цель обследования технического состояния мостовых сооружений и тоннелей.
2. Цель натурных исследований.
3. Этапы обследования мостовых сооружений и тоннелей.
4. Определение понятия «обследование» мостовых сооружений и тоннелей.
5. Определение понятий «дефект» и «повреждение» мостовых сооружений и тоннелей.
6. Определение понятий «категория технического состояния», «оценка технического состояния» и «нормативный уровень технического состояния» мостовых сооружений и тоннелей.
7. Определение понятий «исправное состояние», «работоспособное состояние» и «ограниченно работоспособное состояние» мостовых сооружений и тоннелей.
8. Определение понятий «недопустимое состояние», «аварийное состояние» и степень повреждения» мостовых сооружений и тоннелей.
9. Определение понятий «текущий ремонт» и «капитальный ремонт» мостового сооружения.
10. Определение понятий «реконструкция» и модернизация» мостового сооружения.
11. Определение понятий «моральный износ» и «физический износ» мостового сооружения.
12. Определение понятий «восстановление» и «усиление» мостовых сооружений и тоннелей.
13. Комплекс работ, входящих в состав предварительного обследования мостовых сооружений и тоннелей.

14. Комплекс работ, входящих в состав детального инструментального обследования мостовых сооружений и тоннелей.
15. Классификация технического состояния мостовых сооружений и тоннелей по 4-м категориям.
16. Ориентировочная оценка прочности бетона путем простукивания поверхности молотком.
17. Основные факторы, характеризующие воздушную среду.
18. Измерение показателей воздушной среды.
19. Исследование терморadiационного режима.
20. Оценка уровня освещенности.
21. Исследование химической агрессивности среды.
22. Основные требования к эксплуатационным качествам мостовых сооружений и тоннелей.
23. Состав и количество обмерных работ.
24. Измерение прогибов и деформаций мостовых сооружений и тоннелей.
25. Методы и средства наблюдения за трещинами.
26. Определение технического состояния бетонных и железобетонных конструкций по внешним признакам.
27. Определение степени коррозии бетона и арматуры.
28. Определение прочности бетона механическими методами неразрушающего контроля.
29. Ультразвуковой метод определения прочности бетона.
30. Определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
31. Определение прочностных характеристик арматуры.
32. Определение прочности бетона путем лабораторных испытаний.
33. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам.
34. Определение прочности каменных конструкций.
35. Определение технического состояния стальных конструкций по внешним признакам.
36. Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций.
37. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
38. Определение качества стали конструкций.
39. Основные признаки, характеризующие техническое состояние деревянных конструкций.
40. Оценка технического состояния деревянных конструкций.
41. Цель и задачи теплотехнических расчетов.
42. Обследование ограждающих конструкций мостового сооружения.
43. Оценка технического состояния мостового полотна.
44. Оценка технического состояния подходов.
45. Состав работ при обследовании фундаментов и оснований.

46. Отрывка шурфов для обследования фундаментов.
47. Определение технического состояния фундаментов.
48. Определение вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов оснований и фундаментов.
49. Особенности обследования мостовых сооружений и тоннелей, имеющих механические повреждения.
50. Техника безопасности при проведении обследований мостовых сооружений и тоннелей.
51. Оценка физического износа конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков.
52. Признаки износа фундаментов.
53. Признаки износа деревянных конструкций.
54. Признаки износа каменных конструкций.
55. Признаки износа бетонных и железобетонных конструкций.
56. Показатели грунтов, определяемые при обследовании оснований зданий или сооружений

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по вопросам, приведенным в перечне. Каждому студенту задается по 3 вопроса.

1. «Зачтено» ставится в случае, если студент полностью и развернуто ответил на два вопроса, на третий ответил частично.
2. «Незачтено» ставится в случае, если студент полностью не ответил ни на один и вопросов или ответил на них частично.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные положения по обследованию и оценке технического состояния мостовых сооружений.	ПК-3, ПК-4	Тест, защита курсовой работы, ответ на вопросы зачета
2	Основные требования к эксплуатационным качествам мостовых сооружений.	ПК-3, ПК-4	Тест, защита курсовой работы, ответ на вопросы зачета
3	Детальное инструментальное обследование.	ПК-3, ПК-4	Тест, защита курсовой работы, ответ на вопросы зачета
4	Обследование каменных и армокаменных конструкций.	ПК-3, ПК-4	Тест, защита курсовой работы, ответ на вопросы зачета
5	Обследование стальных конструкций.	ПК-3, ПК-4	Тест, защита курсовой работы, ответ на вопросы зачета

6	Обследование деревянных конструкций.	ПК-3, ПК-4	Тест, защита курсовой работы, ответ на вопросы зачета
---	--------------------------------------	------------	---

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено УМО. Кн. 1 / под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2014). - 346 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 340-341 (32 назв.). - ISBN 978-5-4468-0576-1 (кн.1). - ISBN 978-5-4468-0575-4 : 673-00.

2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено УМО. Кн. 2 / под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2014). - 265 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 260-261 (32 назв.). - ISBN 978-5-4468-0578-5 (кн. 2). - ISBN 978-5-4468-0575-4 : 563-00.

3. Дергунов, С. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебное пособие / С. Дергунов. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 184 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259163>

4. Горшкова, Н. Г. Изыскания и проектирование автомобильных дорог промышленного транспорта : Учебное пособие / Горшкова Н. Г. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - 135 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/27281.html>

5. Федотов, Григорий Афанасьевич. Изыскания и проектирование автомобильных дорог [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено Учебно-методическим объединением. Кн. 1. - Москва : Академия, 2015 (Саратов : Саратовский полиграфкомбинат, 2014). - 488 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 482-483 (21 назв.). - ISBN 978-5-4468-1033-8 (кн. 1). - ISBN 978-5-4468-1032-1 : 961-00.

6. Федотов, Григорий Афанасьевич. Изыскания и проектирование автомобильных дорог [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено Учебно-методическим объединением. Кн. 2. - Москва : Академия, 2015 (Саратов : Саратовский полиграфкомбинат, 2014). - 414 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 410 (14 назв.). - ISBN 978-5-4468-1034-5 (кн. 2). - ISBN 978-5-4468-1032-1 : 787-00.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Система «СтройКонсультант» <http://www.stroykonsultant.com/>

2. Система «КонсультантПлюс» www.consultant.ru

3. Бесплатная база данных ГОСТ <https://docplan.ru/>

4. Российский информационно-аналитический портал eLIBRARY.RU www.elibrary.ru

5. Универсальная реферативная база данных Scopus www.scopus.com

6. Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций Web of Science apps.webofknowledge.com

7. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

8. РФФИ (Российский фонд фундаментальных исследований) <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Ноутбук

2. Медиапроектор

3. Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Современные технологии обследования и мониторинга транспортных сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

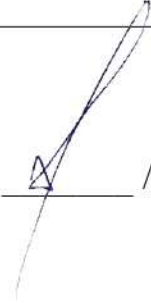
Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации.

	Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--	--

11 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных, справочных информационных систем и методического обеспечения	31.08.2022	 /А.В. Еремин /
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных, справочных информационных систем и методического обеспечения	10.03.2023	 /А.В. Еремин