

**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/
« _____ » 202_ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Современные приборы и оборудование для обследования и
испытания транспортных сооружений»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Автомобильные дороги и мосты

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы
Заведующий кафедрой
Проектирования
автомобильных дорог и
мостов

_____ А.В. Еремин

_____ А.В. Еремин

Руководитель ОПОП

_____ О.А. Волокитина

Воронеж 2022

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 сооружений с применением современных приборов и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные приборы и оборудование для обследования и испытания транспортных сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные приборы и оборудование для обследования и испытания транспортных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен организовывать, планировать и контролировать работу производственного подразделения по возведению, реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, организовывать обеспечение его производственной деятельности материально-техническими ресурсами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать: нормативные документы, регламентирующие процедуру проведения обследования и испытания транспортных сооружений; термины и определения, характеризующие состояние транспортных сооружений и комплекс мероприятий при проведении работ по обследованию и оценке технического состояния;
	Уметь: составить заключение о состоянии мостовых сооружений здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций.
	Владеть: навыками разработки оперативных планов

	работы и составлением технической документации.
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные приборы и оборудование для обследования и испытания транспортных сооружений» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	108	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные положения по обследованию и оценке технического состояния сооружений.	Тема 1. Цели и задачи обследования и оценки технического состояния сооружений и тоннелей. Тема 2. Основные нормативные документы, регламентирующие работы по обследованию и оценке технического состояния сооружений. Тема 3. Термины и определения. Тема 4. Примеры из практики обследования сооружений.	6	4	6	12	28
2	Основные требования к эксплуатационным качествам сооружений.	Тема 1. Основные этапы обследования сооружений. Тема 2. Предварительное обследование: общий осмотр объекта; сбор информации об особенностях региона строительства; климатические и природно-геологические условия;	6	4	6	12	28

		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 сооружений; изучение материалов по ранее проводившимся работам по ремонту и усилению и восстановлению эксплуатационных качеств сооружений и тоннелей.					
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.	4	4	4	14	26
4	Обследование каменных и	Тема 1. Особенности работы и разрушения конструкций.	4	4	4	14	26

	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.	4	4	4	14	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.	4	4	4	14	26
7	Методика обследования сооружений.	Тема 1. Обследование оснований и фундаментов. Тема 2. Обследование балок. Тема 3. Обследование опор. Тема 4. Обследование плит. Тема 5. Обследование мостового полотна. Тема 6. Обследование водоотвода.	4	6	4	14	28
8	Основные положения, по оценке физического износа мостовых конструкций.	Тема 1. Основные понятия в оценке физического износа конструкции, элемента или системы. Тема 2. Оценка физического износа фундаментов. Тема 3. Оценка физического износа ПС. Тема 4. Оценка физического износа опор (стоек, столбов). Тема 5. Оценка физического износа мостового полотна. Тема 6. Оценка физического износа ДШ. Тема 7. Оценка физического износа барьерного ограждения.	4	6	4	14	28
Итого			36	36	36	108	216

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1:

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.

Лабораторная работа №2 и №3:

Основные этапы обследования мостовых сооружений и тоннелей. Примеры этапов обследования реальных объектов.

Лабораторная работа №4 и №5:

Методы и приборы определения геометрических параметров, прогибов, деформаций мостовых сооружений и тоннелей и прочностных свойств материалов.

Лабораторная работа №6 и №7:

Особенности работы и разрушения каменных и армокаменных конструкций; определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам на примерах обследования реальных объектов различного назначения.

Лабораторная работа №8 и №9:

Определение технического состояния металлоконструкций по внешним признакам; оценка коррозионных повреждений стальных конструкций на примерах обследования реальных объектов различного назначения.

Лабораторная работа №10 и №11:

Признаки, характеризующие техническое состояние и оценка технического состояния деревянных конструкций на примерах обследования реальных объектов различного назначения.

Лабораторная работа №12 и №13:

Обследование оснований и фундаментов, ПС, деформационных швов, опорных частей, мостового полотна мостовых сооружений и тоннелей на примерах обследования реальных объектов.

Лабораторная работа №13 и №14:

Оценка физического износа фундаментов, опор (стоек, столбов), ПС, мостового полотна на примерах обследования реальных объектов.

Лабораторная работа №15 и №16:

Рассмотрение и обсуждение студенческих докладов по обследованию мостовых сооружений и тоннелей мостовых сооружений и тоннелей различного назначения.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-5	Знать: нормативные документы, регламентирующие процедуру проведения обследования и испытания транспортных сооружений; термины и определения, характеризующие состояние транспортных сооружений и комплекс мероприятий при проведении работ по обследованию и оценке технического состояния;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: составить заключение о состоянии мостовых сооружений здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: навыками разработки оперативных планов работы и составлением технической 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 5, 6 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	Знать: нормативные документы, регламентирующие процедуру проведения обследования и испытания транспортных сооружений; термины и определения, характеризующие состояние транспортных сооружений и комплекс мероприятий при проведении работ по обследованию и оценке технического состояния;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	Уметь: составить заключение о состоянии мостовых сооружений здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками разработки оперативных планов работы и составлением технической документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	Знать: нормативные документы, регламентирующие процедуру проведения обследования и испытания транспортных сооружений; термины и определения, характеризующие состояние транспортных сооружений и комплекс мероприятий при проведении работ по обследованию и оценке технического состояния;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: составить заключение о состоянии мостовых сооружений здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками разработки оперативных планов работы и составлением технической документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные)

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;

- B15;
- B5;
- B100.

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

Не предусмотрено

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено

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

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 сооружений.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Основные требования к эксплуатационным качествам сооружений.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Детальное инструментальное обследование.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных

			работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Обследование каменных и армокаменных конструкций.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Обследование стальных конструкций.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Обследование деревянных конструкций.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Методика обследования сооружений.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
8	Основные положения, по оценке физического износа мостовых конструкций.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Васильев, Александр Ильич. Оценка технического состояния мостовых сооружений [Текст] : учебное пособие. - Москва : Кнорус, 2017 (Москва : Т 8 Издательские технологии, 2017). - 256 с. : ил. - (Магистратура). - Библиогр.: с. 255-256 (32 назв.). - ISBN 978-5-406-05802-2 : 957-00.

2. 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.

3. 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.

4. 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>

5. Козлов, Алексей Владимирович. Расчет мостовых конструкций с использованием ПК ЛИРА-САПР для начинающих пользователей [Текст] : учебное пособие. - Воронеж : [б. и.], 2017 (Воронеж : АО "Воронеж. обл. тип.", 2017). - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 207 (10 назв.). - ISBN 978-5-4420-0569-1 : 500-00.

6. Саламахин, Павел Михайлович. Проектирование мостовых и строительных конструкций [Текст] : учебное пособие : рек. УМО. - Москва : Кнорус, 2011 (М. : ОАО "Моск. тип. № 2", 2010). - 402 с. : ил. - Библиогр.: с. 401-402 (19 назв.). - ISBN 978-5-406-00332-9 : 225-00.

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. Научометрическая 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 приборы и оборудование для обследования и испытания транспортных сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и

	источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения 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, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--