

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.06.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обследование и испытание зданий и сооружений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»

направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	30	30
Лабораторные		
Практические	28	28
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	58,25	58,25
Самостоятельная работа	85,75	85,75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

доцент, канд. техн. наук, доцент, Тошин Д.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 «Строительство»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(протокол заседания № 1 от «3» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – ознакомить студентов с категориями технического состояния строительных конструкций, зданий, сооружений и критериями их установления, обучить основным методам и средствам количественной и качественной оценки показателей, характеризующих техническое состояние.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Строительные материалы».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-6. Способен осуществлять и организовывать обследование, испытание и реконструкцию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, обеспечивать их надежность, безопасность и эффективность	ПК 6.1. Выбор исходной информации и нормативно-технической документации для проведения обследований, испытаний и реконструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения и их конструкций.	Знать: нормативные документы, стандарты, регламентирующие деятельность в области обследования строительных конструкций, зданий и сооружений
		Уметь: проводить оценку технического состояния зданий и сооружений, устанавливать категорию технического состояния на основании действующей нормативной базы
		Владеть: методиками определения качественных и количественных показателей, характеризующих техническое состояние строительных конструкций, зданий и сооружений
	ПК 6.2. Проведение инструментального и визуального обследования здания, сооружения и их конструкций.	Знать: перечень дефектов и повреждений, характерных для определенного вида строительных конструкций Уметь: проводить оценку дефектов и повреждений и устанавливать причины появления; прогнозировать влияние дефектов и повреждений на дальнейшую работоспособность конструкции, на надежность, безопасность и эффективность работы объекта;

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		устанавливать перечень работ, необходимых для восстановления или усиления конструкции
		Владеть: методиками разрушающего и неразрушающего контроля по определению количественных показателей величин, требуемых для выполнения поверочного расчета
	ПК 6.5. Представление и защита результатов работ по обследованию, испытанию и реконструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать: требования к содержанию и оформлению отчета (заключения) по результатам технического обследования
		Уметь: оформлять результаты работы по обследованию и испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений
		Владеть: методиками сбора, хранения, обработки и анализа данных, получаемых при обследовании и испытании

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
1. Общие положения по обследованию зданий и сооружений	Лек	1.1. Общие вопросы проведения обследования. Состав работ	7	6	1	-	Промежуточный тест 1
	СР			10			
	Лек	1.2. Категории технического состояния строительных объектов		2	1	-	Промежуточный тест 2
	СР			8			
	Лек	1.3. Физический и моральный износ зданий		2	1	-	Промежуточный тест 3
	Пр			6			
	СР			8			
	Лек	1.4. Факторы, приводящие к повреждениям в конструкциях		6	1	-	Промежуточный тест 4
	Пр			4			
	СР			8			
2. Визуальное обследование	Лек	2.1. Визуальное обследование строительных конструкций	7	4	1	-	Промежуточный тест 5, практическое задание 1
	СР			23,75			
	Пр			6	28		
3.Инструментальное обследование	Лек	3.1 Инструментальное обследование строительных конструкций.	7	10	1	-	Промежуточный тест 6, практическое задание 2
	СР			24			
	Пр			12	23		
	СР	Анкетирование	7	2	3	-	Анкетирование
	СР	Итоговый тест	7	2	40	-	Итоговый тест
	ПА	Зачет	7	0,25	-	-	Зачет (по накопительному рейтингу)
Итого:				144			

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются технологии дистанционного обучения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При подготовке к ответам на тесты по темам студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, нормативно-техническую документацию, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с основной и дополнительной литературой, нормативными актами, интернет-ресурсами.

При изучении дисциплины необходимо:

Тема 1.1. Общие вопросы проведения обследования. Состав работ.

Изучить материалы темы, выполнить промежуточный тест 1.

Тема 1.2. Категории технического состояния строительных объектов.

Изучить материалы темы, выполнить промежуточный тест 2.

Тема 1.3. Физический и моральный износ зданий.

Изучить материалы темы, выполнить промежуточный тест 3.

Тема 1.4. Факторы, приводящие к повреждениям в конструкциях.

Изучить материалы темы, выполнить промежуточный тест 4.

Тема 2.1. Визуальное обследование строительных конструкций.

Изучить материалы темы, выполнить промежуточный тест 5.

Разместить на личной странице курса выполненное практическое задание 1 для проверки преподавателем.

Тема 3.1 Инструментальное обследование строительных конструкций.

Изучить материалы темы, выполнить промежуточный тест 6.

Разместить на личной странице курса выполненное практическое задание 2 для проверки преподавателем.

При необходимости задать вопросы преподавателю в форуме.

После изучения курса выполнить итоговый тест.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-6	Промежуточный тест № 1-6 Практические задания № 1, 2 Итоговый тест Вопросы к зачету № 1-40 Анкетирование

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Типовой пример задания. Тест (приведен примерный перечень тестового материала, полная база тестовых заданий размещена в Росдистант).

1. Результатом проведения обследования является...
 - установление категории технического состояния здания или сооружения
 - разработка проекта на усиление существующей конструкции и (или) грунтов основания
 - разработка проектно-сметной документации на проведение капитального ремонта
 - завершение работ по восстановлению строительной конструкции или здания (сооружения) в целом
2. Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному нормативным документом.
 - дефект
 - повреждение
 - допуск
 - прогиб
3. Установите категорию технического состояния железобетонной плиты по следующим признакам: «Отслоение защитного слоя бетона в сжатой зоне на площади более 50% в виде лещадок, преимущественно в середине пролета».
 - нормативное техническое состояние
 - работоспособное техническое состояние
 - ограниченно работоспособное техническое состояние
 - аварийное состояние
4. Этап обследования, проводимый для предварительной оценки технического состояния конструкций и здания в целом по внешним признакам.
 - предварительное (визуальное) обследование
 - детальное (инструментальное) обследование
 - выборочное обследование
 - подготовительный этап обследования
5. Укажите этап обследования, на котором составляются карты повреждений.
 - предварительное (визуальное) обследование
 - подготовка к проведению обследования
 - детальное (инструментальное) обследование
 - поверочный расчет
6. Укажите этапы проведения обследования в порядке их выполнения.
 - 1 - подготовка к проведению обследования; 2 - предварительное (визуальное) обследование; 3 - детальное (инструментальное) обследование

- 1 - подготовка к проведению обследования; 2 - детальное (инструментальное) обследование; 3 - предварительное (визуальное) обследование
- 1 - предварительное (визуальное) обследование; 2 - подготовка к проведению обследования; 3 - детальное (инструментальное) обследование
- 1 - детальное (инструментальное) обследование; 2 - подготовка к проведению обследования; 3 - предварительное (визуальное) обследование;

7. Категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

- нормативное техническое состояние
- работоспособное техническое состояние
- ограниченно работоспособное техническое состояние
- аварийное состояние

8. Укажите, о чем свидетельствует раздробление бетона в сжатой зоне изгибаемого элемента.

- о хрупком разрушении элемента
- о пластическом разрушении элемента
- о низкой прочности бетона на растяжение
- о коррозии арматуры

9. Признаки пластического разрушения изгибаемого железобетонного элемента.

- раздробление бетона сжатой зоны
 - значительный прогиб элемента, ширина раскрытия трещин составляет несколько миллиметров
 - наклонные трещины по всей длине элемента
 - коррозия арматуры с отслоением защитного слоя бетона
10. Последствия завышения шага расположения хомутов в сжатых элементах.
- выпучивание сжатых стержней продольного армирования
 - разрушение по нормальному сечению от действия продольной силы
 - разрушение по нормальному сечению от действия изгибающего момента
 - коррозия арматуры

Критерии оценки: баллы начисляются пропорционально правильным ответам. При прохождении всех тестов количество баллов суммируется, в процессе прохождения курса студент может набрать 6 баллов (max).

7.2.2. Комплект практических заданий (по теме «Визуальное обследование строительных конструкций»)

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Визуальное обследование здания или сооружения.
2	Определение прочности бетона неразрушающими и разрушающими методами.

Задание: Провести визуальное обследование самостоятельно выбранного здания или сооружения, осуществить фотофиксацию выявленных дефектов и повреждений, оформить ведомость дефектов и повреждений, подготовить отчет.

Краткое описание и регламент выполнения. Обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать здание или сооружение с целью его визуального обследования. Следует полностью указать адрес месторасположения объекта, прикрепить фотофиксацию фасада здания (как

минимум одного) либо общего вида сооружения (например, подземного, гидротехнического и т. д.). Результаты обследования следует оформить в виде ведомости дефектов и повреждений, обозначив не менее 10 пунктов обнаруженных дефектов и повреждений различных конструкций. Выполненная работа представляется на проверку в виде отчета по практическому заданию № 1.

Ожидаемый результат: получение обучающимся навыков визуального обследования строительных конструкций, камеральной обработки результатов визуального обследования; подготовка отчета по проделанной работе.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов – 28:

1-9 балл – задание выполнено не полностью, представленные фотоматериалы некачественные, оформление не соответствует требованиям задания, количество приведенных дефектов и повреждений менее 50% от требуемого количества, имеются ошибки в интерпретации дефектов и повреждений;

10-19 баллов – задание представлено в требуемом объеме, имеются замечания по представленному материалу и его оформлению, имеются неточности в интерпретации дефектов и повреждений;

20-28 баллов – задание выполнено полностью, количество зафиксированных дефектов и повреждений составляет 100% от требуемого объема, имеются отдельные неточности (преимущественно незначительные).

7.2.3. Комплект практических заданий (по теме «Инструментальное обследование строительных конструкций»)

Задание: Определение прочности бетона методом упругого отскока, ультразвуковым методом, разрушающим методом.

Студентам требуется:

- установить прочность бетона методом упругого отскока;
- установить прочность бетона ультразвуковым методом;
- определить прочность бетона по результатам разрушающего метода;
- сравнить полученные результаты с использованием различных методов, результаты отобразить в отчете;
- сделать вывод о прочности бетона в конструкции, ее соответствии требованиям нормативных документов, преимуществах и недостатках использованных в работе методов.

Варианты заданий:

По первым буквам фамилии, имени и отчества студента устанавливаются исходные данные:

- Скорость ультразвуковых волн в 5-ти местах, м/с – для ультразвукового метода (например, 3575, 3608, 3598, 3583, 3622);
- Высота отскока в 5-ти точках, усл. ед. – для метода упругого отскока (например, 28, 25, 32, 29, 30);
- Разрушающая нагрузка, т – для разрушающего метода (например, 31)

Краткое описание и регламент выполнения. По исходным данным неразрушающих и разрушающих методов контроля качества бетона необходимо установить прочность тяжелого бетона в конструкции. После сравнения полученных значений требуется сделать вывод о прочности бетона в конструкции, преимуществах и недостатках использованных в работе методов. Выполненная работа представляется на проверку в виде отчета по практическому заданию № 2.

Ожидаемый результат:

- подготовленный отчет по практическому заданию;
- ознакомление обучающихся с неразрушающими методами определения прочности бетона;
- получение обучающимися практических навыков выполнения инструментальных работ при обследовании, камеральной обработки результатов инструментального обследования.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов – 23:

1-7 балл - задание выполнено не полностью, представленные расчеты имеют грубые ошибки, выводы не сформулированы или содержат неверные заключения;

8-15 баллов - задание представлено в требуемом объеме, имеются замечания по представленному материалу и его оформлению, имеются неточности в расчетах, выводы сформулированы правильно или с отдельными неточностями;

16-23 баллов - задание выполнено полностью, представленные расчеты не содержат ошибки, возможны некоторые неточности в оформлении

7.2.4. Типовой пример задания. Анкетирование.

Типовой пример задания – типовая анкета, представляемая обучающемуся после изучения курса.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов – 3:

3 балла – студент прошел анкетирование;

0 баллов – студент не отвечал на вопросы анкеты.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Основные требования к эксплуатационным качествам строительных конструкций.
2	Категории технического состояния.
3	Поверочный расчет.
4	Общие положения по обследованию зданий и сооружений.
5	Основания для обследования.
6	Мониторинг зданий и сооружений.
7	Этапы проведения обследования и состав работ.
8	Подготовительные работы по обследованию.
9	Предварительное (визуальное) обследование.
10	Детальное (инструментальное) обследование.
11	Обмерные работы. Общие сведения
12	Измерения прогибов и деформаций с использованием натянутой нити.
13	Измерения прогибов и деформаций гидростатическим нивелированием.
14	Измерения прогибов и деформаций геодезическим нивелированием.
15	Определение вертикальности зданий и сооружений значительной высоты.
16	Определение вертикальности конструкций в пределах этажа.
17	Определение соосности вертикальных конструкций.
18	Наблюдения за трещинами. Определение ширины раскрытия трещин.
19	Наблюдения за трещинами. Определение глубины трещины.
20	Определение технического состояния железобетонных конструкций по внешним признакам.
21	Возможные причины повреждения железобетонных конструкций.
22	Коррозия бетона, коррозия стальной арматуры.
23	Определение прочности бетона механическими методами.
24	Ультразвуковой метод определения прочности бетона.
25	Определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
26	Определение прочности бетона путем лабораторных испытаний.
27	Особенности работы и разрушения каменных и армокаменных конструкций. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам.
28	Характерные деформации и повреждения конструкций каменных зданий при неравномерных деформациях.
29	Определение технического состояния стальных конструкций по внешним признакам.
30	Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций.
31	Определение качества стали конструкций путем лабораторных испытаний.
32	Характерные дефекты сварных швов стальных конструкций.
33	Особенности эксплуатационных качеств деревянных конструкций. Основные признаки, характеризующие техническое состояние деревянных конструкций.
34	Обследование стен.
35	Обследование покрытия и кровли.
36	Обследование полов.
37	Обследование светопрозрачных конструкций.
38	Обследование фундаментов и оснований.

39	Обследование конструкций, поврежденных пожаром.
40	Требования к заключению о техническом состоянии.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал 40 и более баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	Студент набрал менее 40 баллов по накопительному рейтингу

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Малахова А.Н.	Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
2	Яковлева М.В.	Обследование технического состояния зданий и сооружений	Учебное пособие	2018	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Яковлева М.В.	Строительные конструкции. Подготовка, усиление, защита от коррозии	Учебное пособие	2015	ЭБС «ZNANIUM.COM»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Семенцов С.В.	Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий	Учебное пособие	2013	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	Бегинян Э.А.	Техническая эксплуатация, содержание и обследование объектов недвижимости	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»
3	Коробейников О.П.	Обследование технического состояния	Учебное пособие	2011	ЭБС «IPRbooks»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		зданий и сооружений (основные правила)			

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] :мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia :ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands :Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Бессрочно
2	OfficeStandart	Бессрочно
3	Консультант+	№1522 от 25.12.2015, бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807).	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет