

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
элективной дисциплины части, формируемой участниками
образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Диагностика строительных конструкций»
Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство
Профиль – Промышленное и гражданское строительство
Типы задач профессиональной деятельности: проектный,
технологический

Инженерно-строительный факультет
Кафедра «Конструкции и сооружения»
Форма обучения – очная, очно-заочная

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лист согласования	3
1. Цели и задания дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП.....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	5
4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы	6
5. Структура и содержание дисциплины.....,	6
6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
8. Материально-техническое обеспечение.....,	14
9. Фонд оценочных средств проведения промежуточной аттестации.....	14
10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	18
12. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины.....	18

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: ст. преподаватель
кафедры «Конструкции и сооружения»

С.Г. Яковлев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «КиС»
«__06__» ____мая____ 2019 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

Т.Р. Баркая

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Диагностика строительных конструкций» является ознакомление студентов с методами распознавания дефектов и повреждений в конструкциях, причин их возникновения и влияния на техническое состояние зданий и сооружений.

Знание причин, вызывающих повреждения строительных конструкций в процессе эксплуатации, позволяет своевременно и квалифицированно обнаруживать опасные повреждения и дефекты, не давая им развиваться; научно обоснованно планировать текущие и капитальные ремонты; разрабатывать мероприятия по восстановлению и усилению поврежденных конструкций.

Задачи, рассматриваемые в рамках дисциплины «Диагностика строительных конструкций»:

- установление и изучение признаков, характеризующих состояние строительных конструкций зданий и инженерных сооружений;
- оценка технического состояния конструкций, зданий и сооружений;
- определение опытным путём поведения конструкций под нагрузкой, её прочности, жесткости и устойчивости;
- изучение особенностей работы соединений элементов строительных конструкций и принципов их расчета;
- изучение теоретических основ расчета строительных элементов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом дефектов и повреждений;
- выявление дефектов и повреждений в реальных условиях эксплуатации;
- оценка резерва несущей способности после аварий, пожаров, взрывов, при проведении реконструкции.

В результате изучения дисциплины студенты приобретают навыки самостоятельного анализа причин повреждений конструкций зданий, оценки опасности повреждений и разработки мероприятий по предотвращению и ликвидации повреждений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП

Дисциплина «Диагностика строительных конструкций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» и является элективной дисциплиной по выбору при освоении ОП ВО по направлению «Строительство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Диагностика строительных конструкций» являются: физика, химия, математика, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительные материалы, строительная механика, строительные конструкции.

Знания, умения и опыт деятельности обучающихся, необходимые при освоении дисциплины «Диагностика строительных конструкций» и приобретенные в результате освоения перечисленных предшествующих дисциплин:

физика – физическая природа деформирования, пластичности, разрушения, термического расширения строительных материалов и конструкций;

химия – химические свойства строительных материалов;

математика – навыки дифференцирования, интегрирования, поиска экстремума функций, интерполирования, знание основ математической статистики;

теоретическая механика – знание законов сложения и разложения сил на составляющие, определения равнодействующих сил, опорных реакций, проецирования сил на оси, определения момента силы относительно произвольной оси, способы определения усилий в элементах ферм;

сопротивление материалов – навыки определения геометрических характеристик сложных сечений (статического момента, момента инерции, момента сопротивления),

внутренних усилий, нормальных, касательных и приведенных напряжений при изгибе, перемещений;

строительные материалы – химический состав, свойства, коррозия и способы защиты строительных изделий и конструкций;

строительная механика – навыки составления расчётных схем, статического расчёта, расчёта на устойчивость и определения перемещений плоских стержневых систем; навыки построения линий влияния;

строительные конструкции – навыки расчёта конструкций и их узлов, выполненных из бетона, железобетона, кирпича, металла и дерева.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с реконструкцией и обновлением объектов недвижимости в т.ч. в условиях технологической модернизации объектов недвижимости.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Индикатор компетенции, закреплённой за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.4. Выполняет расчеты строительных конструкций, зданий (сооружений), оснований по первой и второй группам предельных состояний, выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

Знать:

3.1 Методы расчета и проверки по первой и второй группам предельных состояний простейших стержневых элементов строительных конструкций.

3.2. Принципы конструирования и расчета конструктивных элементов и их узлов.

Уметь:

У.1. Выполнять проектно-конструкторские работы оформлять проектную документацию.

У.2. Конструировать элементы, узлы и соединения.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Разрабатывать проектную документацию с учетом действующих требований к ее оформлению в части структуры, формы и содержания.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных и практических работ.

4. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

4.1. Очная форма обучения

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
8 семестр		
Трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		27
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и защите лабораторных работ		21
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		6
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Лабораторные работы (ЛР)		15
Практические занятия (ПЗ)		15

4.2. Очная-заочная форма обучения

Таблица 16. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
8 семестр		
Трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		16
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		6
Лабораторные работы (ЛР)		6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		56
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и защите лабораторных работ		44
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		12
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		12
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Лабораторные работы (ЛР)		6
Практические занятия (ПЗ)		6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины

5.1.1. Очная форма обучения

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудоем часы	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	Самост работа
1	Общие сведения о курсе «Диагностика строительных конструкций»	2	1	-	-	1
2	Повреждения железобетонных и каменных конструкций от перегрузки	11	2	2	3	4
3	Коррозионные повреждения железобетонных и каменных конструкций	9	2	2	3	2
4	Повреждения грунтов оснований фундаментов и фундаментов	10	2	3	3	2
5	Повреждения металлических и деревянных конструкций от перегрузки	10	2	2	2	4
6	Коррозионные повреждения металлических конструкций	8	2	2	2	2
7	Биологические повреждения деревянных конструкций	12	2	2	2	6
8	Общая оценка технического состояния эксплуатируемых строительных конструкций, зданий и сооружений	12	2	2	-	6
	Всего:	72	15	15	15	27

5.1.2. Очно-заочная форма обучения

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудоем часы	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	Самост работа
1	Общие сведения о курсе «Диагностика строительных конструкций»	4	-	-	-	4
2	Повреждения железобетонных и каменных конструкций от перегрузки	11	1	1	1	8
3	Коррозионные повреждения железобетонных и каменных конструкций	6,5	0,5	1	1	4
4	Повреждения грунтов оснований фундаментов и фундаментов	6,5	0,5	1	1	4

5	Повреждения металлических и деревянных конструкций от перегрузки	10,5	0,5	1	1	8
6	Коррозионные повреждения металлических конструкций	6	0,5	0,5	1	4
7	Биологические повреждения деревянных конструкций	14	0,5	0,5	1	12
8	Общая оценка технического состояния эксплуатируемых строительных конструкций, зданий и сооружений	13,5	0,5	1	-	12
	Всего:	72	4	6	6	56

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. «Общие сведения о курсе «Диагностика строительных конструкций»

Цели и задачи дисциплины. Требования, предъявляемые к строительным конструкциям, зданиям и инженерным сооружениям. Причины, обуславливающие необходимость проведения оценки технического состояния эксплуатируемых строительных конструкций. Аварии в строительстве. Контроль качества в строительстве. Развитие и совершенствование экспериментальных методов исследования.

Модуль 2. «Повреждения железобетонных и каменных конструкций от перегрузки»

Особенности разрушения железобетонных и каменных элементов от силовых воздействий. Стадии разрушения. Трещины как диагностический признак. Категории технического состояния. Срочные мероприятия при неработоспособном и аварийном состоянии конструкций.

Модуль 3. «Коррозионные повреждения железобетонных и каменных конструкций»

Коррозионные повреждения бетонных, железобетонных и каменных конструкций. Виды коррозии бетона. Коррозия арматуры в бетоне. Защита железобетонных конструкций. Оценка поврежденности элементов. Восстановление поврежденных конструкций.

Модуль 4. «Повреждения грунтов оснований фундаментов и фундаментов»

Замачивание оснований. Суффозия. Способы водоудаления. Повреждения зданий при промерзании оснований. Мероприятия при перерывах в строительстве. Повреждения соседних зданий при забивке свай.

Модуль 5. «Характерные дефекты и повреждения в металлических и деревянных конструкциях»

Классификация повреждений и дефектов металлических и деревянных конструкций. Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Степень повреждения, снижение несущей способности и возможность восстановления. Характерные уязвимые места.

Модуль 6. «Повреждения металлических и деревянных конструкций от перегрузки»

Особенности разрушения стальных и деревянных элементов от силовых воздействий. Стадии разрушения. Характерные признаки разрушения металлических и деревянных конструкций. Категории технического состояния. Срочные мероприятия при неработоспособном и аварийном состоянии конструкций.

Модуль 7. «Общая оценка технического состояния эксплуатируемых строительных конструкций, зданий и сооружений»

Параметры, определяющие эксплуатационную пригодность зданий и сооружений. Степень повреждения и категории технического состояния зданий и сооружений. Оценка

эксплуатационной пригодности зданий и сооружений. Нормативные значения параметров, характеризующих эксплуатационную пригодность зданий и сооружений.

Модуль 8. «Основные принципы проведения работ по ремонту и усилению повреждённых строительных конструкций»

Цели и задачи ремонта и усиления повреждённых строительных конструкций. Порядок работ при ремонте и усилении конструкций. Нагрузки и воздействия. Особенности расчета зданий и сооружений с учетом выявленных дефектов и повреждений. Особенности усиления повреждённых строительных конструкций.

5.3. Лабораторный практикум

5.3.1 Очная форма обучения

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: научиться определять прочность бетона в железобетонных конструкциях прибором «Пульсар -1.2»	Определение прочности бетона железобетонной конструкции ультразвуковым методом	3
Модуль 3 Цель: знакомство с методикой определения прочности каменной кладки прибором «Пульсар -1.2»	Определение прочности каменной кладки ультразвуковым методом	3
Модуль 4 Цель: научиться определять толщину защитного слоя бетона ж/б фундамента, месторасположения и диаметра арматуры	Определение толщины защитного слоя бетона, месторасположения и диаметра арматуры при помощи прибора ИПА-МГ4.	3
Модуль 5 Цель: знакомство с методикой определения прочности металла и древесины	Определение прочности металла и древесины косвенным методом	2
Модуль 6 Цель: поиск дефектов сварного соединения дефектоскопом УД 4-Т	Определение качества выполнения сварного соединения	2
Модуль 7 Цель: научиться определять степень биологического повреждения деревянных конструкций	Определение процента уменьшения сечения деревянной балки в результате её биоповреждения.	2

5.3.2 Очно-заочная форма обучения

Таблица 36. Лабораторные работы и их трудоемкость

Номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: научиться определять прочность бетона в железобетонных конструкциях прибором «Пульсар -1.2»	Определение прочности бетона железобетонной конструкции ультразвуковым методом	1
Модуль 3 Цель: знакомство с методикой определения прочности каменной кладки прибором «Пульсар -1.2»	Определение прочности каменной кладки ультразвуковым методом	1
Модуль 4 Цель: научиться определять толщину защитного слоя бетона ж/б фундамента, месторасположения и диаметра арматуры	Определение толщины защитного слоя бетона, месторасположения и диаметра арматуры при помощи прибора ИПА-МГ4.	1
Модуль 5 Цель: знакомство с методикой определения прочности металла и древесины	Определение прочности металла и древесины косвенным методом	1
Модуль 6 Цель: поиск дефектов сварного соединения дефектоскопом УД 4-Т	Определение качества выполнения сварного соединения	1
Модуль 7 Цель: научиться определять степень биологического повреждения деревянных конструкций	Определение процента уменьшения сечения деревянной балки в результате её биоповреждения.	1

5.4. Практические занятия

5.4.1. Очная форма обучения

Таблица 4а. Практические занятия и их трудоемкость

№ модуля Цели практических работ	Наименование практических работ	Кол- во часов
Модуль 2 Цель: уметь выполнять расчеты усиления растянутой зоны поврежденного ж/б ригеля прямоугольного сечения	Оценка технического состояния железобетонного ригеля прямоугольного сечения и расчет усиления растянутой зоны сечения	2
Модуль 3 Цель: уметь выполнять расчеты усиления сжатой зоны поврежденного ж/б ригеля прямоугольного сечения	Оценка технического состояния железобетонного ригеля прямоугольного сечения и расчет усиления сжатой зоны сечения	1
Модуль 3 Цель: уметь выполнять расчеты усиления растянутой (сжатой) зоны поврежденного ж/б монолитного балочного перекрытия	Оценка технического состояния железобетонного монолитного балочного перекрытия и расчет усиления растянутой (сжатой) зоны сечения	1
Модуль 4 Цель: уметь выполнять расчеты усиления зоны поврежденного ж/б монолитного фундамента	Оценка технического состояния железобетонного монолитного фундамента и расчет усиления.	3
Модуль 5 Цель: знакомство с методикой определения прочности металла и древесины	Определение прочности металла и древесины косвенным методом	2
Модуль 6 Цель: научиться определять степень коррозионного повреждения металлических конструкций	Оценка степени коррозионного повреждения металлических конструкций (на объекте)	2
Модуль 7 Цель: научиться определять степень биологического повреждения деревянных конструкций	Определение процента уменьшения сечения деревянной балки в результате её биоповреждения.	2
Модуль 8 Цель: изучить методику проведения теплотехнического обследования наружных стен с тепловизором Thermo View Ti30	Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций	2

5.4.2. Очно-заочная форма обучения

Таблица 46. Практические занятия и их трудоемкость

№ модуля Цели практических работ	Наименование практических работ	Кол-во часов
Модуль 2 Цель: уметь выполнять расчеты усиления растянутой зоны поврежденного ж/б ригеля прямоугольного сечения	Оценка технического состояния железобетонного ригеля прямоугольного сечения и расчет усиления растянутой зоны сечения	1
Модуль 3 Цель: уметь выполнять расчеты усиления сжатой зоны поврежденного ж/б ригеля прямоугольного сечения	Оценка технического состояния железобетонного ригеля прямоугольного сечения и расчет усиления сжатой зоны сечения	0,5
Модуль 3 Цель: уметь выполнять расчеты усиления растянутой (сжатой) зоны поврежденного ж/б монолитного балочного перекрытия	Оценка технического состояния железобетонного монолитного балочного перекрытия и расчет усиления растянутой (сжатой) зоны сечения	0,5
Модуль 4 Цель: уметь выполнять расчеты усиления зоны поврежденного ж/б монолитного фундамента	Оценка технического состояния железобетонного монолитного фундамента и расчет усиления.	1
Модуль 5 Цель: знакомство с методикой определения прочности металла и древесины	Определение прочности металла и древесины косвенным методом	1
Модуль 6 Цель: научиться определять степень коррозионного повреждения металлических конструкций	Оценка степени коррозионного повреждения металлических конструкций (на объекте)	0,5
Модуль 7 Цель: научиться определять степень биологического повреждения деревянных конструкций	Определение процента уменьшения сечения деревянной балки в результате её биоповреждения.	0,5
Модуль 8 Цель: изучить методику проведения теплотехнического обследования наружных стен с тепловизором Thermo View Ti30	Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций	1

5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры

Учебным планом не предусмотрены.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ И ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, зачету и экзамену.

В рамках дисциплины выполняется 6 лабораторных работ и 7 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную и практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных и практических работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной и практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена работа.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

Таблица 5. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
2.	Модуль 2	Ультразвуковой метод определения прочности бетона
		Метод определения прочности бетона методом ударного импульса
3.	Модуль 3	Коррозия бетонных и железобетонных конструкций
		Последствия, возникающие от действия химической и биологической агрессии
4.	Модуль 4	Определение прочности кирпича и раствора разрушающими способами
		Определение прочности кирпича и раствора неразрушающими способами
5.	Модуль 5	Неразрушающие способы определения месторасположения арматуры, её диаметра и толщины защитного слоя бетона
		Разрушающие способы определения месторасположения арматуры, её диаметра и толщины защитного слоя бетона
6.	Модуль 6	Расчет несущей способности и эксплуатационной пригодности железобетонных конструкций
		Определение глубины трещины
7.	Модуль 7	Методы получения информации характеристик работоспособности
		Влияние изменения свойств строительных материалов во времени
8.	Модуль 8	Определение прочности металла и древесины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Добромыслов, А.Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам : справ. пособие / А.Н. Добромыслов. - 2-е изд. ; испр. и перераб. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2008. - Библиогр. : с. 69. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-297-3 : 117 р. - (ID=57486-10)
2. Диагностика технического состояния железобетонных конструкций по характеру трещинообразования и других повреждений : учебно-методическое пособие. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет : ЭБС АСВ, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/22618.html> . - (ID=83462-0)
3. Абрашитов, В.С. Техническая эксплуатация и обследование строительных конструкций : учеб. пособие для вузов / В.С. Абрашитов. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2005. - 99 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-124-0 : 112 р. - (ID=56631-13)
4. Сухарев, Ю.В. Обследование строительных конструкций : учеб. пособие / Ю.В. Сухарев, В.В. Федоров, Ф.А. Пашаев; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - 76 с. : ил. - Библиогр. : с. 75. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0435-9 : [б. ц.]. - (ID=73733-125)
5. Сухарев, Ю.В. Обследование строительных конструкций : учеб. пособие / Ю.В. Сухарев, В.В. Федоров, Ф.А. Пашаев; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/73356> . - (ID=73356-1)

7.2. Дополнительная литература

1. Гучкин, И.С. Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / И.С. Гучкин. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2001. - 172 с. : ил. - Библиогр. : с. 168 - 171. - ISBN 5-93093-039-2 : 74 р. 40 к. - (ID=9904-22)
2. Диагностика технического состояния строительных конструкций : учеб. пособие / В.А. Миронов [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2002. - 96 с. : ил. - Библиогр. : с. 94 - 95. - ISBN 5-7995-0181-0 : 55 р. 20 к. - (ID=10755-15)
3. Калинин, А.А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений : учеб. пособие для вузов по строит. спец. / А.А. Калинин. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 159 с. : ил. - Библиогр. : с. 154 - 156. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-113-5 : 112 р. - (ID=57487-56)
4. Драпалюк, Д.А. Мониторинг состояния жилого фонда и его физический износ, проведение обследований строительных материалов и конструкций : учеб.-метод. пособие / Д.А. Драпалюк; Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : Воронежский гос.archit.-строит. ун-т, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-89040-476-3. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/586.html> . - (ID=112949-0)
5. Ерышев, В. А. Методы и средства диагностики строительных конструкций зданий и сооружений : учебное пособие / В. А. Ерышев, Е. В. Латышева. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-8259-1518-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157030> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153084-0)

Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Строительство : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 235-20. - URL:

<http://izvuzstr.sibstrin.ru/> . - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7723 . - (ID=77640-76)

2. Промышленное и гражданское строительство : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 676-20. - URL: <http://www.pgs1923.ru/> . - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7969 . - (ID=77149-92)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Диагностика строительных конструкций" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство : ФГОС 3++ / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. С.Г. Яковлев. - 2022. - (УМК). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117286> . - (ID=117286-1)
2. Лабораторный практикум по дисциплине "Диагностика строительных конструкций" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. С.Г. Яковлев. - 2016. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/127072> . - (ID=127072-0)
3. Вопросы к зачету по дисциплине "Диагностика строительных конструкций" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство, (очная форма обучения), Семестр 8 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. С.Г. Яковлев. - 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/127067> . - (ID=127067-0)
4. Вопросы к зачету по дисциплине "Диагностика строительных конструкций" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство, (заочная форма обучения), Семестр 9 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. С.Г. Яковлев. - 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/127071> . - (ID=127071-0)
5. Вопросы к зачету по дисциплине "Диагностика строительных конструкций" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство, (заочная форма обучения), Семестр 8 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. С.Г. Яковлев. - 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/127069> . - (ID=127069-0)
6. Диагностика технического состояния строительных конструкций : метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 290300 "Пром. и гражд. стр-во" / Тверской гос. техн. ун-т ; сост. Ю.В. Сухарев. - Тверь : ТвГТУ, 1997. - 21 с. - 0-00. - (ID=1125-5)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>

3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117286>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

С целью более эффективной организации выполнения студентами лабораторных работ и усвоения материала по изучаемому курсу в целом на кафедре используются:

- комплект слайдов и фотографий;
- приборы для статических испытаний;
- приборы для неразрушающего контроля;
- модели конструкций для их испытания и определения необходимых расчётных значений при помощи микропроцессорной тензометрической системы.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80%, контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты всех лабораторных и практических работ.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта: для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового – 0 баллов.

базовый уровень – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл.

наличие умения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

7. Задание выполняется письменно.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Как формулируется принцип надёжности жилых зданий и сооружений?
2. Что входит в понятие надёжности?
3. Дать определение долговечности и привести её основные показатели.
4. В чём сущность анализа надёжности конструкций?
5. Дать определение отказа и привести их классификацию.
6. Диагностика конструкций, её назначение, технические средства, методы.
7. Категории технического состояния зданий и сооружений.
8. Дать определение дефекта и привести их классификацию.
9. Дать определение повреждения и привести их классификацию.
10. Назвать основные параметры, подлежащие контролю для поддержания здания в технически исправном состоянии.
11. Назвать степени повреждений строительных конструкций в зависимости от снижения несущей способности.
12. Назвать характерные признаки повреждения бетона при карбонизации.
13. Назвать характерные признаки повреждения бетона от химического разрушения.
14. Что такое промасливание бетона и каковы его последствия.
15. Назвать причины возникновения повреждений и дефектов железобетонных конструкций.
16. Назвать характерные признаки деформаций грунтовых оснований.
17. Основные причины деформаций грунтовых оснований.
18. Назвать характерные признаки повреждений фундаментов.
19. Основные причины повреждений фундаментов.
20. Равномерная и неравномерная осадка оснований зданий.
21. Дефекты и повреждения металлических конструкций.
22. Классификация повреждений металлических конструкций.
23. Дефекты и повреждения деревянных конструкций.
24. Признаки разрушения деревянных конструкций.
25. Признаки энтомологического повреждения деревянных конструкций.
26. Метод упругого отскока для контроля качества ЖБК.
27. Метод пластического отпечатка для контроля качества ЖБК.
28. Магнитный метод контроля параметров армирования ЖБК.
29. Метод локального разрушения для контроля качества каменных материалов.
30. Ультразвуковая дефектоскопия железобетонных конструкций.
31. Классификация схем трещин каменного здания. Причины их возникновения.

32. Методы измерения ширины и контроля развития трещин кладки.
33. Как выявить и замерить трещины в перекрытиях здания.
34. Как измерить величину прогиба перекрытия.
35. Способы определения основных ПЭЖ.
36. Приборы для замера основных ПЭЖ.
37. Тепловые методы неразрушающего контроля.
38. Дайте оценку обследования элементов и конструкций железобетонного здания при температурных воздействиях.
39. Как производят отбор проб и испытание образцов и материалов из обследуемых каменных конструкций?
40. Как производится расчёт несущей способности и эксплуатационной пригодности железобетонных конструкций?
41. Как определяют влажность и плотность древесины?
42. Оценка технического состояния зданий и сооружений по результатам инструментального контроля.
43. Как выявить и замерить трещины в сварных швах.
44. Как измерить величину прогиба металлических балок.
45. Определение дефектов ограждающих конструкций при помощи тепловизора.
46. Как производят отбор проб и испытание образцов и материалов из обследуемых деревянных конструкций?
47. Дайте оценку обследования элементов и конструкций деревянных зданий при температурных воздействиях.
48. Дайте оценку обследования элементов и конструкций металлического каркаса здания при температурных воздействиях.
49. Как производят отбор проб и испытание образцов и материалов из обследуемых металлических конструкций?
50. Как производится расчёт несущей способности и эксплуатационной пригодности поврежденных металлических конструкций?
51. Как осуществляется контроль состояния конструкций при общем обследовании?
52. Приведите примеры обследований фундаментов, подвалов, приямков и технического подполья.
53. Как обследуются стены и перегородки здания? Назовите их основные дефекты.
54. Назовите основные виды дефектов и повреждений крыш и покрытий.
55. Как производят экспертизу лестничных площадок и лестничных маршей?
56. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам.
57. Определение прочности каменных конструкций.
58. Определение технического состояния железобетонных конструкций по внешним признакам.
59. Определение степени коррозии бетона и арматуры.
60. Определение прочностных и деформативных характеристик арматуры.
61. Определение прочности бетона механическими методами.
62. Ультразвуковой метод определения прочности бетона.
63. Определение толщины защитного слоя бетона, расположения и диаметра арматуры.
64. Определение прочности бетона путём лабораторных испытаний.
65. Методы и средства наблюдения за трещинами.
66. Как по характеру трещин от неравномерной осадки установить поврежденный участок основания?

67. Как осуществляется контроль состояния металлических конструкций покрытия?
68. Как осуществляется контроль состояния металлических колонн?
69. Определение технического состояния металлических конструкций по внешним признакам.
70. Определение технического состояния деревянных конструкций по внешним признакам.
71. Критерии оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений.
72. Оценка несущей способности железобетонных конструкций.
73. Оценка несущей способности металлических конструкций.
74. Оценка несущей способности каменных конструкций.
75. Оценка несущей способности деревянных конструкций.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процессе внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство
Профиль: Промышленное и гражданское строительство
Кафедра «Конструкции и сооружения»
Дисциплина «Диагностика строительных конструкций»
Семестр 7 (8)

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балла:

Дефекты и повреждения металлических конструкций.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балла:

Как производится расчёт несущей способности и эксплуатационной пригодности железобетонных конструкций?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балла:

Требуется произвести усиление монолитной железобетонной плиты перекрытия в связи с увеличением нагрузки на 3 кН/м² с учетом фактического технического состояния методом наращивания сечения на 100 мм и установки дополнительной арматуры в растянутой зоне.

Расчетное сечение – тавровое высотой $h = 380$ мм, ширина верхней полки $b_f = 1500$ мм, высота полки $h_f = 60$ мм; ширина ребра $b = 200$ мм, пролёт плиты 6 м. Рабочая растянутая арматура - 2Ø25 АIII ($A_s = 9.82$ см², $a = 30$ мм – расстояние от нижней грани сечения до центра тяжести арматуры), класс бетона В15, $R_b = 8.5$ МПа, $R_{bt} = 0.75$ МПа. Категория технического состояния конструкции плиты – III. Действующая расчетная нагрузка $q = 8$ кН/м². Техническая документация на монолитное перекрытие отсутствует.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: ст. преподаватель кафедры «КиС» _____ С.Г. Яковлев

Заведующий кафедрой «КиС»: к.т.н. _____ Т.Р. Баркая