

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного
факультета

А.В. Еремин

«27» сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов

«27» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СООРУЖЕНИЙ

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация №2 «Строительство подземных сооружений»

Специализация №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Квалификация (степень) выпускника инженер-строитель

Год начала подготовки 2016 г.

Нормативный срок обучения: 6 лет

Форма обучения: очная

Авторы программы: к.т.н., доц. Ю.В.Иванов

к.т.н., доц. В.П.Волокитин

Программа обсуждена на заседании кафедр «Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова» и «Проектирования автомобильных дорог и мостов».

1. Протокол № 1 от «31» августа 2017 года

Зав. кафедрой Д.В. Панфилов

Зав. кафедрой В.Г. Еремин

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины – обучить студентов:

В соответствии со специализацией №1 «Строительство высотных и больше-пролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство под-земных сооружений»

- знаниями по эксплуатации и реконструкции строительной части производственных и гражданских зданий;

- приобретение навыков решения конкретных задач по эффективному усилению конструкций с использованием традиционных и новых конструктивных материалов для обеспечения долговечности и надежности зданий и сооружений в современных эксплуатационных условиях;

- научить студентов применять полученные теоретические знания для постановки и решения конкретных задач анализа технического состояния зданий и проектирования их реконструкции.

В соответствии со специализацией №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Целью преподавания дисциплины является обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области эксплуатации и реконструкции мостовых сооружений, развитие у студентов навыков оценки транспортно-эксплуатационного состояния эксплуатируемых мостовых сооружений, оценки их грузоподъемности, в разработке проектов реконструкции мостов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи дисциплины:

В соответствии со специализацией №1 «Строительство высотных и больше-пролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство под-земных сооружений»

- обучить будущих специалистов выполнять проекты по реконструкции зданий с учетом особенностей эксплуатации конструкций;

- уметь оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и работу основных видов конструкций с учетом физико-механических особенностей материалов и технического состояния зданий;

- изучение основных конструктивных решений по усилению несущих конструкций реконструируемых зданий с применением новых материалов.

В соответствии со специализацией №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

- ознакомление студента с основными положениями по эксплуатации мостовых сооружений на автомобильных дорогах;

- ознакомление с эволюцией развития нормативных требований к мостовым сооружениям и задачами по обеспечению необходимого уровня потребительских свойств;

- ознакомление с причинами возникновения и развития дефектов на мостовых конструкциях, оценка степени их опасности по долговечности, безопасности движения и грузоподъемности;
- обоснование необходимости проведения ремонта, капитального ремонта и реконструкции мостового сооружения;
- выработка у студентов практических навыков по проектированию реконструкции автодорожных и городских мостов и путепроводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.34 относится к *базовой* части. Приступая к освоению данной дисциплины обучающийся должен:

В соответствии со специализацией №1 «Строительство высотных и больше-пролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство под-земных сооружений»

знать:

- физические аспекты явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения, основные положения и принципы обеспечения безопасности строительных объектов, взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способы формирования заданных структур и свойств материалов, основные положения сопротивления материалов и строительной механики, конструктивные особенности зданий и сооружений, основные методы обследования и испытания конструкций;

уметь:

- правильно применять строительные материалы, анализировать воздействия среды на материал и конструкцию, устанавливать требования к строительному материалу, разрабатывать конструктивные решения высотных зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным отечественным и зарубежным нормам проектирования строительных конструкций, применять полученные знания при изучении дисциплины «Обследование и испытание сооружений»;

владеть:

- навыками расчета элементов строительных конструкций зданий и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость, методами решения математических задач и использования компьютеров.

В соответствии со специализацией №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Дисциплина «Эксплуатация и реконструкция сооружений» относится к дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.

Изучение дисциплины «Эксплуатация и реконструкция сооружений» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам Теоретическая механика; Механика грунтов; Строительная механика; Инженерная геодезия; Строительные материалы; Сопротивление материалов; Основания и фундаменты сооружений; Основы метрологии, стандартизации,

сертификации и контроля качества; Железобетонные и каменные конструкции (общий курс); Эксплуатация автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений, и другими.

Дисциплина «Эксплуатация и реконструкция сооружений» является одной из завершающих и изучается параллельно с дисциплинами: «Технология и организация строительства автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»; «Реконструкция автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»; «Управление проектами».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Эксплуатация и реконструкция сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);
- владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-14);
- владением методами и технологиями мониторинга, оценки технического состояния, остаточного ресурса и повышения ресурса строительных объектов (ПК- 15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

В соответствии со специализацией №1 «Строительство высотных и больше-пролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство под-земных сооружений»

Знать:

- основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений;
- основные нормативные документы по дисциплине;
- знать способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений.

Уметь:

- оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений;
- оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования;
- выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими

нормами.

Владеть:

- методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками;
- методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях;
- методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений.

В соответствии со специализацией №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Знать:

- физические аспекты явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения, основные положения и принципы обеспечения безопасности строительных объектов и безопасной жизнедеятельности работающих и населения;
- состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения;
- современное техническое состояние эксплуатируемых мостовых сооружений;
- принципы формирования современных информационно-аналитических программ по мостовым сооружениям;
- нормативные документы по содержанию мостовых сооружений, по оценке их транспортно-эксплуатационного состояния;
- основные дефекты железобетонных, стальных и сталежелезобетонных мостов, уметь назначать категорию дефектов по долговечности, безопасности движения и грузоподъемности

Уметь:

- составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания;
- вести технические расчеты по современным нормам.
- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;
- анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительному и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации;
- разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам;
- уметь устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обоснованно выбирать методы их выполнения, определять объемы, трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специа-

лизированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий, осуществлять контроль и приемку работ.

Владеть:

- методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств;
- навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость и др.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «**Эксплуатация и реконструкция сооружений**» составляет 252 часа или 7 зачетных единиц.

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		<u>A</u>	<u>B</u>		
Аудиторные занятия (всего)	140	50	72		
В том числе:					
Лекции	34	16	18		
Практические занятия (ПЗ)	106	34	72		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-		
Самостоятельная работа (всего)	85	4	81		
В том числе:					
Курсовой проект/работа	КР	-	КР		
Контрольная работа	-	-	-		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет Экзамен	Зачет	Экзамен		
Общая трудоемкость час	252	54	198		
зач. ед.	7	1,5	5,5		

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		<u>A</u>	<u>B</u>		
Аудиторные занятия (всего)	104	50	54		
В том числе:					
Лекции	34	16	18		
Практические занятия (ПЗ)	70	34	36		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-		

Самостоятельная работа (всего)	121	58	63		
В том числе:					
Курсовой проект/работа	КР	-	КР		
Контрольная работа	-	-	-		
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет, экзамен</i>)	Зачет Экзамен 27	Зачет	Экзамен 27		
Общая трудоемкость час зач. ед.	252	108	144		
	7	3	4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных соору-жений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Техническая эксплуатация зданий, сооружений. Содержа-ние и задачи	Управление эксплуатационным хозяйством, системы управления; планирование эксплуатации. Виды ремон-тов и нормативные документы. Долговечность и износ зданий и сооружений. Оценка физического и морально-го износа элементов конструкций. Модернизация эле-ментов зданий и сооружений при ремонтных и восста-новительных работах. Системы технической эксплуата-ции и ремонта сооружений.
2	Проведение текущего и капи-тального ремонтов	Состав работ при проведении текущего и капитального ремонтов. Демонтажные работы при капитальном ре-монте и реконструкции зданий и сооружений. Общие положения о демонтаже строительных конструкций и оборудования. Основные методы и особенности техно-логии сноса зданий и сооружений.
3	Техническая эксплуатация и технология ремонта несущих элементов сооружения	Техническая эксплуатация и технология ремонта фун-даментов. Возможные дефекты фундаментов и причины их возникновения. Техническая эксплуатация и техно-логия ремонта кровельных покрытий и крыш. Техниче-ская эксплуатация и технология ремонта перекрытий с различным конструктивным решением. Техническая эксплуатация и технология ремонта стен. Дефекты стен и причины их возникновения. Технология работ по утеплению каменных стен.
4	Общие сведения о рекон-струкции зданий, сооружений	Общие сведения о реконструкции зданий. Факторы, вы-зывающие необходимость реконструкции сооружений. Основные виды технических мероприятий при проекти-ровании реконструкции. Основные данные необходи-мые для проекта реконструкции зданий. Предпроектные комплексные исследования как база для проведения технических мероприятий при проектировании рекон-струкции зданий. Нагрузки и воздействия на реконстру-

		ируемые здания и сооружения. Нормативная база проектирования реконструкции жилых и общественных зданий и их конструктивных элементов. Результаты оценки технического состояния несущих конструкций реконструируемых зданий.
5	Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий	Восстановление гидроизоляции и влажностного режима зданий. Способы осушения стен. Восстановление эксплуатационных качеств крыш и кровель. Переоборудование неветилируемых кровель в вентилируемые. Факторы, вызывающие необходимость утепления ограждающих конструкций. Технические решения по утеплению наружных ограждающих конструкций. Конструктивные особенности устройства навесных вентилируемых фасадов. Утепление стен «мокрым» способом или с применением теплых штукатурок. Замена и усовершенствование конструкций перекрытий в реконструируемых зданиях.
6	Проектирование усиления фундаментов	Условия и способы усиления оснований и фундаментов
7	Проектирование усиления стальных конструкций	Основные положения по проектированию усиления стальных конструкций. Классификация способов усиления. Конструктивные схемы усиления. Методы усиления изгибаемых стальных конструкций - балки, прогоны. Усиление сжатых элементов - колонн. Общие положения расчета усиленных элементов на прочность и устойчивость. Присоединение элементов усиления. Требования к технологии выполнения работ по усилению. Методы и материалы для защиты стали от коррозии.
8	Проектирование усиления каменных конструкций	Основные положения по проектированию усиления каменных конструкций. Классификация способов усиления. Ремонт каменных конструкций. Конструктивные схемы надстройки кирпичных зданий и сооружений при их реконструкции. Обеспечение пространственной жесткости кирпичных стен при надстройке этажей. Методы усиления кирпичных стен, кирпичных столбов и простенков. Усиление каменных конструкций металлическими, железобетонными и углепластиковыми обоями. Усиление пилястр, перемычек, углов кирпичных стен, примыкания стен. Устройство проемов в несущих стенах.
9	Проектирование усиления железобетонных конструкций	Основные причины, приводящие к необходимости усиления и ремонта железобетонных конструкций. Классификация способов усиления ж.б. конструкций. Основные положения расчета усиленных ж.б. конструкций. Усиление изгибаемых элементов. Методы усиления ж.б. многопустотных плит. Усиление сборных ребристых плит и монолитных ж.б. перекрытий. Основные положения расчета усиленных изгибаемых элементов. Методы усиления ж.б. балок. Усиление опорных частей балок. Методы усиления ж.б. колонн. Включение в совместную работу усиливаемых конструкций. Способы создания преднапряжения при усилении ж.б. конструк-

		ций. Технические решения по усилению балконов и лестниц. Проектирование изгибаемых ж.б. элементов, усиленных подведением упругих дополнительных опор в пролете. Методы и материалы для защиты железобетона от коррозии.
10	Проектирование усиления деревянных конструкций	Основные методы усиления и ремонта деревянных конструкций. Замена поврежденных деревянных конструкций. Защита деревянных конструкций от биоповреждений.

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения об эксплуатации мостовых сооружений.	Техническое состояние мостовых сооружений на автомобильных дорогах России. Информационно-аналитическая база мостовых сооружений. Изменение транспортных нагрузок и требований к мостовым сооружениям в период эксплуатации. Необходимость проведения специальных работ по содержанию мостовых сооружений. Виды работ при эксплуатации мостовых сооружений. Ремонт, цель, назначение. Капитальный ремонт, цель, назначение. Реконструкция, обоснование необходимости, назначение. Организации по разработке проектной документации, по содержанию, ремонтам и реконструкции.
2	Обоснование работ при эксплуатации мостовых сооружений.	Осмотры - регулярные, периодические - назначение работ по содержанию. Диагностика - оценка транспортно-эксплуатационного состояния - назначения работ по ремонтам и реконструкции мостов.
3	Проведение обследований и испытаний мостовых сооружений.	Виды обследований и испытаний мостовых сооружений. Методика проведения обследований и испытаний. Оценка технического состояния по долговечности, безопасности движения. Расчет грузоподъемности железобетонных, стальных и сталежелезобетонных пролетных строений. Оценка общего технического состояния мостового сооружения. Выводы, обоснование проведения ремонтов и реконструкции, рекомендаций по эксплуатации мостового сооружения. Пропуск сверхнормативных нагрузок.
4	Содержание основных элементов мостового сооружения.	Работы по содержанию проезжей части, тротуаров, системы водоотвода, ограждений безопасности и перильных ограждений, деформационных швов. Содержание конструкций деревянных, железобетонных, стальных и сталежелезобетонных пролетных строений. Работы по уходу и профилактике образования и развития дефектов и повреждений. Содержание различных конструкций опор - уход и профилактика. Содержание различных конструкций опорных частей - уход и про-

		филактика. Содержание подходов мостового сооружения, подмостовой зоны. Пропуск паводковых вод и ледохода. Содержание дорожных и навигационных знаков, светоотражающих устройств. Содержание элементов освещения. Организация охраны больших автодорожных мостов.
5	Назначение работ по ремонтам и реконструкции мостов.	Техническое состояние сооружения - основа для назначения ремонтов и реконструкции мостового сооружения. Планово-предупредительный ремонт, цель, виды работ. Ремонт - обоснование, проектная документация, состав работ. Капитальный ремонт, обоснование, проектная документация, состав работ. Реконструкция - обоснование, проектная документация, состав работ.
6	Ремонт элементов мостового полотна.	Основные виды дефектов элементов мостового полотна. Ремонт проезжей части и покрытия тротуаров. Ремонт ограждений безопасности и перильных ограждений. Ремонт деформационных швов. Ремонт системы водоотвода. Ремонт гидроизоляции. Ремонт сопряжений моста с насыпью дороги.
7	Ремонт железобетонных пролётных строений.	Основные виды дефектов железобетонных пролётных строений. Планово-предупредительный ремонт железобетонных пролётных строений, гидрофобизация. Устранение трещин и восстановление защитного слоя бетона. Замена балок пролетного строения. Способы перевода в температурно-неразрезную конструкцию.
8	Ремонт стальных и сталежелезобетонных пролётных строений.	Основные виды дефектов стальных мостов. Планово-предупредительный ремонт, устранение мелких повреждений. Ремонт несущих конструкций стальных и сталежелезобетонных пролётных строений - ремонт заклёпочных соединений, ремонт сварных швов, замена высокопрочных болтов, ремонт трещин. Замена отдельных несущих элементов и связей.
9	Ремонт опор и опорных частей.	Основные виды дефектов опор и опорных частей. Ремонт стоечных, столбчатых и массивных опор - устранение трещин, восстановление защитного слоя бетона, устройство металлических и железобетонных хомутов. Ремонт опорных частей. Технология полной замены опорных частей.
10	Содержание, ремонт и реконструкция труб.	Организация содержания и ремонта труб на автомобильных дорогах. Способы удлинения труб.
11	Усиление пролётных строений и опор.	Обоснование усиления пролётных строений и опор. Усиление железобетонных пролетных строений. Усиление стальных и сталежелезобетонных пролетных строений. Усиление опор мостов.
12	Уширение проезжей части мостов при реконструкции.	Способы уширения проезжей части железобетонных, стальных и сталежелезобетонных пролётных строений. Симметричное и несимметричное уширение. Уширение с установкой дополнительных балок, обеспечение совместной работы старых и новых балок. Проверка несущей способности пролёта после реконструкции.
13	Уширение опор мостовых сооружений.	Взаимосвязь уширения пролётных строений и опор. Уширение опор без перестройки фундамента. Уширение опор с перестройкой фундамента.
14	Особенности производства работ при ремонте и рекон-	Организация ремонта и реконструкции без перерыва движения транспортных средств. Организация ремонта

	струкции.	и реконструкции с полным закрытием движения транспортных средств. Учёт экологических требований при проведении работ по ремонту и реконструкции.
--	-----------	--

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Технология и организация строительства автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Реконструкция автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Управление проектами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все- го час.
1.	Техническая эксплуатация зданий, сооружений. Содержание и задачи	1			1	2
2.	Проведение текущего и капитального ремонтов	2	8		4	14
3.	Техническая эксплуатация и технология ремонта несущих элементов сооружения	4	20		7	31
4.	Общие сведения о реконструкции зданий, сооружений и застройки	1	10		3	14
5.	Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий	6	12		10	28
6.	Проектирование усиления фундаментов	3	8		10	21
7.	Проектирование усиления стальных конструкций	4	7		14	25
8.	Проектирование усиления каменных конструкций	5	14		13	32
9.	Проектирование усиления железобетонных конструкций	7	20		16	43
10.	Проектирование усиления деревянных конструкций	1	7		7	15
	ВСЕГО:	34	106		85	225

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Общие сведения об эксплуатации мостовых сооружений.	2			6	8
2.	Обоснование работ при эксплуатации мостовых сооружений.	2	6		9	21
3.	Проведение обследований и испытаний мостовых сооружений.	2	10		12	28
4.	Содержание основных элементов мостового сооружения.	2	6		16	18
5.	Назначение работ по ремонтам и реконструкции мостов.	2	6		6	16
6.	Ремонт элементов мостового полотна.	2	6		8	16

7.	Ремонт железобетонных пролётных строений.	2	6		8	18
8.	Ремонт стальных и сталежелезобетонных пролётных строений.	4			8	12
9.	Ремонт опор и опорных частей.	2	6		8	10
10.	Содержание, ремонт и реконструкция труб.	4			8	12
11.	Усиление пролётных строений и опор.	2	6		8	16
12.	Уширение проезжей части мостов при реконструкции.	2	6		8	16
13.	Уширение опор мостовых сооружений.	2	6		8	16
14.	Особенности производства работ при ремонте и реконструкции.	4	6		8	18
	ВСЕГО:	34	70		121	225

5.4. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом.

5.5. Практические занятия

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных соору-жений»

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
1.	4, 5, 6	Определение и сбор необходимых данных для проектирования реконструкции. Проведение патентного поиска по устройству гидроизоляции и утеплению стен в реконструируемых зданиях.	6
2	6-11	Проведение патентного поиска по усилению конструкций в реконструируемых зданиях. Определение нагрузок и воздействий на усиливаемые изгибаемые элементы (балки, прогоны). Определение остаточной несущей способности с учетом дефектов и повреждений конструкций.	7
3	4, 8	Конструктивные схемы реконструируемого здания. Определение остаточной несущей способности поврежденной коррозией стальной балки. Выбор метода усиления. Конструирование и расчет усиленной стальной балки. Определение процента увеличения несущей способности конструкции. Конструирование и расчет усиления стального изгибаемого элемента горизонтальной затяжкой.	7
4	4, 9	Определение остаточной несущей способности поврежденных кирпичных конструкций. Выбор метода усиления. Конструирование и расчет усиления кирпичных простенков и столбов. Определение процента прироста несущей способности за счет усиления.	10

5	4, 7-10	Определение основных характеристик конструкций и материалов в здании, предназначенном к реконструкции. Выбор метода усиления для изгибаемых элементов. Сбор постоянных и временных нагрузок на усиливаемую конструкцию.	12
6	7-10	Расчет изгибаемых элементов, усиленных подведение конструкции частичного разгрузки.	14
7	10	Определение остаточной несущей способности железобетонной плиты с учетом выявленных при обследовании дефектов и повреждений.	10
8	10	Конструирование и алгоритм расчета ж.б. балки, усиленной преднапряженными шпренгельными затяжками.	16
9	10	Конструирование и расчет прочности нормальных сечений изгибаемых ж.б. элементов, усиленных материалами на основе углепластиков(CFRP), устанавливаемых в растянутой зоне. Определение напряженно-деформированного состояния усиленной ж.б. балки теоретическим методом. Определение эффективности усиления. Требования к качеству работ.	16
10	10	Виртуальные испытания железобетонной балки, усиленной углепластиком (CFRP) на установке фирмы ИНСТРОН с использованием специальной программы и записью реального испытания балки до разрушения на ЭВМ. Схема усиления и испытания, регистрирующие приборы. Графики прогибов и деформаций и их анализ.	8
		ВСЕГО	106

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	2	Анализ исходных данных технического состояния моста. Обоснование ремонта или реконструкции.	8
2.	3; 11	Расчёт грузоподъёмности пролетного строения. Разработка способов усиления.	10
3.	5-7;9; 11; 12	Разработка вариантов ремонта или реконструкции мостового сооружения.	8
4.	5-7;9; 11; 12	Разработка технологической последовательности работ при реконструкции	8
5.	11	Уширение пролетного строения мостового сооружения.	8
6.	13	Уширение опоры мостового сооружения.	8
7.	3	Проверка несущей способности пролётного строения после реконструкции.	10
8.	14	Особенности производства работ при ремонтах и реконструкции.	10
		ВСЕГО	70

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

Се- местр	Наименование и краткое содержание	Кол-во чертежей форм. А3	Объем рас- чет.-пояснит. записки, стр.
В	Реконструкция общественных или промышленных зданий и сооружений, включающая усиление и восстановление несущей способности строительных конструкций здания. Выполнить патентный поиск по усилению строительных конструкций, утеплению наружных ограждающих конструкций и восстановлению гидроизоляции. Выбрать решение по усилению изгибаемых и сжатых конструктивных элементов здания. Выбранный и согласованный с преподавателем вариант усиления конструкций разрабатывается детально с выполнением рабочих чертежей усиленной конструкций. Разработка технических решений по усилению двух конструкций без выполнения их расчета и технические решения по устройству или восстановлению гидроизоляции и утеплению наружных ограждающих конструкций по результатам проведенного патентного поиска с приведением порядка производства работ.	3-4	25 ... 30

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

В процессе изучения дисциплины «Эксплуатация и реконструкция инженерных сооружений» студентами выполняется курсовая работа.

Разработка курсовой работы производится на основе индивидуального задания, выдаваемого каждому студенту. В задании указывается характеристики существующего сооружения (моста или путепровода) на автомобильной дороге, такие, как: схема сооружения, основные геометрические размеры, тип пролётного строения, номер типового проекта. Указываются также неисправности и дефекты пролётных строений, опор и др.

Курсовая работа должна состоять из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Объём пояснительной записки 30-35 страниц с необходимыми эскизами, таблицами и расчётными схемами.

Расчётно-пояснительная записка должна содержать следующие материалы (см. таблицу):

№ п/п	Содержание курсового проекта	Объём стр.
1	Введение. Характеристика природных условий района эксплуатации мостового сооружения.	2
2	Описание основных характеристик существующего мостового сооружения (на основе задания или паспортных данных) с указанием дефектов и оценкой технического состояния.	3
3	Расчет грузоподъемности пролётного строения.	5-8
4	Разработка вариантов капитального ремонта или реконструкции с их технико-экономическим сравнением.	3
5	Конструирование и расчет усиления существующего пролётного строения.	4
6	Проверка грузоподъемности пролетного строения после уширения.	5-8
7	Проверочные расчеты отдельных элементов ригеля и опоры после уширения.	3
8	Выводы.	1
9	Список литературы.	1

Графическая часть курсовой работы выполняется на листе формата А2 в соответствии с требованиями ЕСКД. Все схемы и отдельные элементы мостового сооружения должны выполняться в карандаше или с использованием графического редактора AutoCAD с нанесением необходимых размеров, обозначений и с примечаниями.

На листе формата А2 необходимо отобразить следующие элементы:

- общий вид и поперечные разрезы существующего мостового сооружения;
- варианты капитального ремонта или реконструкции;
- конструкцию пролетного строения и опоры после капитального ремонта или реконструкции.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);	Курсовая работа Тестирование Зачет Экзамен	А, В

2	- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);	Курсовая работа Тестирование Зачет Экзамен	А, В
3	- владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-14);	Курсовая работа Тестирование Зачет Экзамен	А, В
4	- владение методами и технологиями мониторинга, оценки технического состояния, остаточного ресурса и повышения ресурса строительных объектов (ПК- 15).	Курсовая работа Тестирование Зачет Экзамен	А, В

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);	Курсовая работа Зачет Экзамен	А, В
2	- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);	Курсовая работа Зачет Экзамен	А, В
3	- владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-14);	Курсовая работа Зачет Экзамен	А, В
4	- владение методами и технологиями мониторинга, оценки технического состояния, остаточного ресурса и повышения ресурса строительных объ-	Курсовая работа Зачет Экзамен	А, В

	ектов (ПК- 15).		
--	-----------------	--	--

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

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных соору-жений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	-	-	-	+	+	+
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	-	-	-	+	+	+
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	-	-	-	+	+	+

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	-	-	-	-	+	+
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по ре-	-	-	-	-	+	+

	зультатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).						
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	-	-	-	-	+	+

7.2.1.Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников.
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала.
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала.
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей спо-	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		знаний из лекционного материала.
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий.
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по	отлично	Полное или ча-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		стичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников.
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала.
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала.
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала.
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий.
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В А семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбальной шкале с оценками:

- «зачтено»;

- «не зачтено».

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	зачтено	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	не зачтено	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала. Демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине.	зачтено	Полное или ча-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	плине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		стичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		Частичное посещение лекционных и практических занятий.
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	не зачтено	Не показал знаний из лекционного материала. Демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		

7.2.3. Этап промежуточного контроля знаний

В В семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных соору- жений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Курсовая работа выполнена на «отлично».
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала. Демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Курсовая работа выполнена на «хорошо».
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструк-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала. Демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. Курсовая работа выполнена на «удовлетворительно»
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления строительных конструкций реконструируемых сооружений. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала. Демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание. Курсовая работа не выполнена.
Умеет	Оценивать техническое состояние, надежность строительных конструкций сооружений. Оценивать фактическую несущую способность строительных конструкций зданий и сооружений по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции со-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	оружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию строительных конструкций, зданий и сооружений, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Курсовая работа выполнена на «отлично».
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		Показал знания лекционного материала. Демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Курсовая работа выполнена на «хорошо».
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала. Демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. Курсовая работа выполнена на «удовлетворительно»
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		
Знает	Основные способы усиления элементов мостового сооружения. Основные нормативные документы по дисциплине. Способы восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности элементов мостового сооружения (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	Оценивать техническое состояние элементов мостового сооружения. Оценивать фактическую несущую способность элементов мостового сооружения по результатам обследования. Выполнять проекты по реконструкции сооружений в соответствии с действующими нормами (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		материала. Демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание. Курсовая работа не выполнена.
Владеет	Методикой проведения работ по инженерному испытанию искусственных сооружений на автомагистралях, знать особенности испытаний статической и динамической нагрузками. Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях. Методикой проведения осмотров, диагностики, мониторинга (ОПК-6; ПК-2, 14, 15).		

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

7.3.1. Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

1)	В ходе инструментального обследования:	1) <i>определяются физико-механические свойства материалов конструкций;</i> 2) <i>выявляется конструктивная схема здания;</i> 3) <i>выявляются дефекты конструкций.</i>
2)	В ходе визуального обследования:	1) <i>производятся обмеры конструкций;</i> 2) <i>выявляются дефекты и повреждения конструкций;</i> 3) <i>производятся проверочные расчеты.</i>
3)	В ходе инженерного обследования:	1) <i>намечаются места отбора проб материалов конструкций;</i> 2) <i>производятся проверочные расчеты конструкций с учетом выявленных дефектов;</i> 3) <i>производятся обмеры помещений.</i>
4)	Перед проведением работ по усилению конструкций необходимо:	1) <i>установить фактически действующие нагрузки;</i> 2) <i>установить температуру наружного воздуха;</i> 3) <i>приостановить технологический процесс.</i>
5)	К необходимости усиления конструкций приводит:	1) <i>уменьшение нагрузок;</i> 2) <i>увеличение нагрузок;</i> 3) <i>консервация здания.</i>
6)	К необходимости восстановления	1) <i>нарушение режима эксплуатации;</i>

	несущей способности конструкций приводит:	2) превышение температуры холодной пятидневки; 3) остановка технологического процесса.
7)	Разрушение бетона свыше 50% всего сечения или разрыв арматуры свыше 50% сечения относится к ... степени повреждения:	1) слабой; 2) средней; 3) <i>полной</i> .
8)	Увеличение несущей способности конструкций достигается:	1) разгрузением; 2) <i>изменением конструктивной схемы</i> ; 3) передачей нагрузки на недогруженные существующие элементы.
9)	Усиление конструкций без изменения конструктивной схемы достигается:	1) <i>наращиванием сечения элемента</i> ; 2) уменьшением сечения элемента; 3) устройством дополнительной опоры.
10)	При переармированном нормальным сечением изгибаемого железобетонного элемента наиболее эффективным является наращивание:	1) ширины сечения элемента; 2) растянутой зоны элемента; 3) <i>сжатой зоны элемента</i> .
11)	Усиление железобетонной конструкции с изменением конструктивной схемы достигается при помощи:	1) <i>создания неразрезности на опорах</i> ; 2) увеличением сечения; 3) обоями.
12)	Разгружающие конструкции представляют собой:	1) железобетонные рубашки; 2) <i>отдельные стойки</i> ; 3) дополнительные арматурные каркасы
13)	При усилении путем подведения отдельной стойки железобетонная балка из однопролетной становится:	1) консолью; 2) <i>двухпролетной</i> ; 3) трехпролетной.
14)	Элементы разгружения – это:	1) <i>дополнительные опоры</i> ; 2) бетон наращивания; 3) дополнительная арматура.
15)	Перед увеличением несущей способности железобетонного элемента путем изменения конструктивной схемы необходимо:	1) максимально нагрузить конструкцию; 2) <i>максимально разгрузить конструкцию</i> ; 3) обеспечить сцепление бетона с арматурой.
16)	16. Обойма в каменных конструкциях воспринимает:	1) продольные усилия; 2) касательные усилия; 3) <i>поперечные усилия</i> .
17)	В обойме (без передачи на нее нагрузки) расчетными являются ... элементы обоймы:	1) <i>поперечные</i> ; 2) продольные; 3) наклонные.
18)	Железобетонная рубашка – это способ увеличения несущей способности железобетонного элемента путем увеличения сечения элемента:	1) с одной стороны; 2) <i>с нескольких сторон</i> ; 3) со всех сторон.
19)	Класс бетона наращивания должен быть:	1) <i>не менее класса бетона усиливаемого элемента</i> ; 2) равным классу бетона усиливаемого элемента; 3) не более класса бетона усиливаемого элемента.
20)	Создание неразрезности на опорах достигается:	1) устройством трехсторонней рубашки; 2) установкой дополнительных стоек; 3) <i>установкой каркасов на опорах, связывающих балки по</i>

		<i>длине.</i>
21)	Обеспечение совместной работы бетона усиления с бетоном усиливаемой конструкции достигается:	1) клеевой прослойкой; 2) <i>засечками, зарубками;</i> 3) Стальным листом – прокладкой.
22)	Дополнительная арматура соединяется с существующей:	1) при помощи клея ЭД-10; 2) вязальной проволокой; 3) <i>при помощи сварки и (или) коротышей.</i>
23)	Достичь работу отдельных плит как единую многопролетную плиту – балку можно устройством:	1) <i>неразрезности на опорах;</i> 2) увеличением сечения; 3) устройством дополнительных стоек.
24)	Увеличить несущую способность ребристой плиты без изменения конструктивной схемы можно:	1) устройством дополнительных стоек; 2) <i>увеличением количества продольной арматуры;</i> 3) созданием неразрезности на опорах.
25)	При $k_{сн}$ больше $k_{снR}$ в железобетонной балке усилению подлежит:	1) <i>сжатая зона;</i> 2) растянутая зона; 3) торец балки.
26)	К увеличению поперечного сечения относится:	1) <i>железобетонная рубашка;</i> 2) подведение дополнительных опор; 3) создание неразрезности на опорах.
27)	Перед увеличением количества продольной арматуры необходимо:	1) нагрузить конструкцию; 2) <i>разгрузить конструкцию;</i> 3) ничего не делать.
28)	При усилении без разгрузки необходимо:	1) <i>применять предварительно напряженную арматуру;</i> 2) применять трехстороннее наращивание; 3) применять арматуру класса А-I.
29)	Предварительное напряжение в арматуре достигается:	1) охлаждением стержня; 2) <i>нагревом стержня;</i> 3) изгибом стержня.
30)	В качестве предварительной напряженной арматуры применяют арматуру классов:	1) А-II; Вр-I; 2) А-III; А-I; 3) <i>А-IV, ВР-II.</i>
31)	Усиление опорных участков железобетонных балок по Q выполняют:	1) <i>установкой дополнительных поперечных стержней;</i> 2) установкой дополнительных продольных стержней; 3) применением дисперсного армирования.
32)	Усиление железобетонной колонны обоями эффективно при их гибкости λ :	1) λ меньше 3; 2) <i>λ меньше 14;</i> 3) λ меньше 120.
33)	Вертикальные силовые трещины в кирпичной кладке не высоту не более 8 рядов кладки относят к ... степени повреждения:	1) слабой; 2) <i>сильной;</i> 3) полной.
34)	Более эффективным способом усиления каменных конструкций является:	1) одностороннее наращивание; 2) двухстороннее наращивание; 3) <i>обойма.</i>
35)	Обойма увеличивает несущую способность каменной кладки за счет:	1) восприятия вертикальных усилий; 2) <i>восприятия горизонтальных усилий;</i> 3) увеличения сечения.

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений» тесты не предусмотрены

7.3.2. Вопросы для подготовки к зачету

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

1. Содержание и основные задачи техническая эксплуатация зданий, сооружений.
2. Состав работ при проведении текущего и капитального ремонтов зданий и сооружений.
3. Техническая эксплуатация и технология ремонта основных несущих элементов сооружения – фундаментов, стен, перекрытий, покрытия, кровли.
4. Общие сведения о реконструкции зданий. Факторы, вызывающие необходимость реконструкции зданий, сооружений.
5. Основные виды технических мероприятий при проектировании реконструкции. Основные данные необходимые для проекта реконструкции зданий.
6. Предпроектные комплексные исследования как база для проведения технических мероприятий при проектировании реконструкции зданий. Нагрузки и воздействия на реконструируемые здания и сооружения. Нормативная база проектирования реконструкции застройки, жилых и общественных зданий и их конструктивных элементов.
7. Основные тенденции переустройства жилых и общественных зданий. Современные нормативные требования к планировочному и конструктивному решению зданий.
8. Результаты оценки технического состояния несущих конструкций реконструируемых зданий.

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

1. Назначение и виды работ по содержанию мостовых сооружений.
2. Документация на мостовые сооружения, состав паспорта моста.
3. Организация осмотров и обследований мостовых сооружений.
4. Оценка технического состояния по долговечности и безопасности движения.
5. Организация испытаний мостовых сооружений.
6. Оценка фактической грузоподъемности балок пролетных строений.
7. Содержание и ремонт проезжей части мостовых сооружений.
8. Ремонт гидроизоляции и водоотвода.
9. Ремонт деформационных швов.
10. Содержание и ремонт железобетонных пролетных строений.
11. Содержание и ремонт металлических и сталежелезобетонных мостов.
12. Содержание и ремонт опор и опорных частей мостов.
13. Содержание и ремонт подмостовой зоны и подходов моста.
14. Пропуск ледохода и паводковых вод.
15. Обоснование необходимости проведения ремонта, капитального ремонта и реконструкции мостовых сооружений.

16. Виды уширений железобетонных балочных пролетных строений.
 17. Увеличение габарита проезда без установки дополнительных балок.
 18. Симметричное и несимметричное уширение с установкой дополнительных балок.
 19. Способы уширения опор мостовых сооружений.
 20. Взаимосвязь уширения опор и пролетных строений.
 21. Перевод разрезных систем в температурно-неразрезные.
 22. Реконструкция элементов проезжей части мостовых сооружений.
 23. Реконструкция элементов водоотвода проезжей части и подходов.
 24. Проверка несущей способности пролетных строений после реконструкции.
 25. Проверка несущей способности фундаментов и опор после реконструкции.
 26. Реконструкция подходов мостов.
 27. Обеспечение безопасного проведения работ при реконструкции.
- Организация движения транспорта в период реконструкции.

7.3.3. Вопросы для экзамена

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

1. Восстановление гидроизоляции и влажностного режима зданий. Способы осушения стен.
2. Восстановление эксплуатационных качеств крыш и кровель. Переоборудование неветилируемых кровель в вентилируемые.
3. Факторы, вызывающие необходимость утепления ограждающих конструкций. Технические решения по утеплению наружных ограждающих конструкций.
4. Замена и усовершенствование конструкций перекрытий в реконструируемых зданиях.
5. Условия и способы усиления оснований и фундаментов.
6. Основные положения по проектированию усиления стальных конструкций. Классификация способов усиления. Конструктивные схемы усиления.
7. Методы усиления изгибаемых стальных конструкций - балки, прогоны.
8. Усиление сжатых элементов - колонн.
9. Общие положения расчета усиленных элементов на прочность и устойчивость. Присоединение элементов усиления. Требования к технологии выполнения работ по усилению.
10. Основные положения по проектированию усиления каменных конструкций. Классификация способов усиления.
11. Ремонт и восстановление кирпичных конструкций. Заделка трещин в кирпичных стенах различными способами.

12. Конструктивные схемы надстройки кирпичных зданий и сооружений при их реконструкции. Обеспечение пространственной жесткости кирпичных стен при надстройке этажей.
13. Обеспечение пространственной жесткости кирпичных зданий напряженными поясами.
14. Методы усиление кирпичных стен, кирпичных столбов и простенков.
15. Технические решения по усилению каменных конструкций металлическими, железобетонными и углепластиковыми обоймами.
16. Технические решения по усилению пилястр, перемычек, углов кирпичных стен, примыкания стен.
17. Устройство проемов в несущих стенах.
18. Основные причины, приводящие к необходимости усиления и ремонта железобетонных конструкций. Классификация способов усиления ж.б. конструкций.
19. Основные положения расчета усиления ж.б. конструкций.
20. Технические решения по усилению изгибаемых ж.б. элементов.
21. Методы усиления ж.б. многопустотных плит.
22. Конструирование усиления многопустотных плит, усиленных установкой в пустоты арматурных каркасов. Порядок производства работ.
23. Технические решения по усилению сборных ребристых плит и монолитных ж.б. перекрытий.
24. Основные положения расчета усиленных изгибаемых элементов.
25. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов, усиленных установкой дополнительной арматуры в растянутой зоне. Порядок производства работ.
26. Методы усиления ж.б. балок. Усиление опорных частей балок.
27. Методы усиление ж.б. колонн.
28. Включение в совместную работу усиливаемых конструкций.
29. Способы создания преднапряжения при усилении ж.б. конструкций.
30. Технические решения по усилению балконов и лестниц.
31. Проектирование изгибаемых ж.б. элементов, усиленных подведением упругих дополнительных опор в пролете.
32. Основные методы усиления и ремонта деревянных конструкций. Замена поврежденных деревянных конструкций. Защита деревянных конструкций от биоповреждений. Повышение огнестойкости деревянных конструкций.
33. Защита железобетонных и стальных конструкций от коррозии.

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

1. Эксплуатация мостов и труб

- 1.1. Основные эксплуатационные требования, предъявляемые к мостам.
- 1.2. Организация содержания мостов и труб на дорогах.
- 1.3. Обеспечение безопасности движения на мостах.
- 1.4. Приспособления и устройства для осмотра мостов.

- 1.5. Классификация работ по содержанию, ремонту, усилению и реконструкции мостов.
- 1.6. Структурные единицы службы эксплуатации и их задачи.
- 1.7. Технический учет сооружений, планирования их износа и ремонта.

2. *Содержание мостовых переходов'*

- 2.1. Подготовительные работы к пропуску ледохода и высоких вод.
- 2.2. Пропуск ледохода и высоких вод,
- 2.3. Содержание подходов к мостам и регуляционных сооружений.
- 2.4. Содержание подмостового русла и регуляционных сооружений.
- 2.5. Укрепительные работы подмостового русла и регуляционных сооружений.

3. *Содержание и ремонт деревянных мостов*

- 3.1. Защита мостов от гниения.
- 3.2. Механические повреждения деревянных мостов,
- 3.3. Ремонт деревянных мостов при загнивании прогонов.
- 3.4. Содержание и ремонт подходов к мостам.
- 3.5. Смотровые приспособления для мостов.

4. *Содержание и ремонт металлических мостов*

- 4.1. Дефекты металлических мостов.
- 4.2. Дефекты заклепок и их устранения.
- 4.3. Угон катков и его исправление.
- 4.4. Очистка и окраска металлических мостов.
- 4.5. Исправление коробления металлических пролетных строений.
- 4.6. Способ подъёмки пролетных строений при ремонте опорных частей.

5. *Содержание и ремонт железобетонных мостов и труб*

- 5.1. Дефекты стыков диафрагм железобетонных пролетных строений.
- 5.2. Виды трещин в железобетонных пролетных строениях и причины их образования.
- 5.3. Выщелачивание растворов пролетных строений и способы борьбы с ним.
- 5.4. Дефекты железобетонных опор и их исправление.
- 5.5. Цементация кладки опор.
- 5.6. Подъёмка подвесных пролётов при ремонте опорных выступов в железобетонных балочно-консольных мостах.
- 5.7. Устройство железобетонных поясов и оболочек на опорах.
- 5.8. Содержание и ремонт труб.

6. *Определение грузоподъёмности балочных железобетонных мостов.*

- 6.1. Понятие грузоподъёмности и несущей способности. Методы определения грузоподъёмности. Эталонные нагрузки.
- 6.2. Определение грузоподъёмности главных балок по опалубочным чертежам.
- 6.3. Определение грузоподъёмности консольной плиты балочных мостов.
- 6.4. Организация пропуска по мостам сверхнормативных нагрузок.

7. Усиление мостов.

- 7.1. Способы усиления деревянных балочных мостов.
- 7.2. Способы усиления деревянных подкосных мостов.
- 7.3. Способы усиления деревянных мостов с фермами.
- 7.4. Способы усиления деревянных опор.
- 7.5. Усиление железобетонных мостов увеличением арматуры.
- 7.6. Усиление железобетонных мостов шпренгелями.
- 7.7. Усиление железобетонных мостов с разрезными балками, превращением их в неразрезные.
- 7.8. Усиление железобетонных балок наклеиванием металлических элементов,
- 7.9. Расчёт усиления железобетонных балок шпренгелями,
- 7.10. Усиление железобетонных балок приваркой листов и швеллера.
- 7.11. Усиление балок с каркасной арматурой внешними предварительно напряжёнными пучками.
- 7.12. Усиление арочных каменных и бетонных пролётных строений.
- 7.13. Усиление металлических балок проезжей части.
- 7.14. Усиление сквозных металлических ферм.
- 7.15. Усиление пролётных строений со сплошными металлическими балками.

8. Реконструкция железобетонных мостов и труб.

- 8.1. Уширение габарита мостов путём удлинения тротуарной консоли плиты.
- 8.2. Уширение габарита мостов накладными плитами.
- 8.3. Уширение габарита мостов добавлением приставных балок.
- 8.4. Уширение опор путём применения подкосной системы.
- 8.5. Способы уширения свайных опор.
- 8.6. Способы уширения массивных опор.
- 8.7. Способы удлинения труб.
- 8.8. Способы уширения фундаментов опор.
- 8.9. Уширение габарита удлинением плиты с опиранием на приставные диафрагмы.

9. Реконструкция металлических мостов.

- 9.1. Уширение габарита металлических мостов с опиранием плиты на опорные столики, прикреплённые к рёбрам жёсткости.

- 9.2. Уширение габарита с опиранием удлинения плиты на дополнительные фермы или балки.
- 9.3. Технология замены пролётных строений.
- 9.4. Технология замены пролётного строения методом поперечно-продольных передвижек.
- 9.5. Способы увеличения подмостового габарита.

10. Обследование и испытание мостов.

- 10.1. Обследование мостов и составление технической документации.
- 10.2. Испытания мостов. Приборы для испытания.

7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Техническая эксплуатация зданий, сооружений. Содержание и задачи	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Зачет
2	Проведение текущего и капитального ремонтов	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Зачет
3	Техническая эксплуатация и технология ремонта несущих элементов сооружения	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Зачет
4	Общие сведения о реконструкции зданий, сооружений и застройки	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Зачет
5	Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Зачет
6	Проектирование усиления фундаментов	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Экзамен
7	Проектирование усиления стальных конструкций	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Экзамен
8	Проектирование усиления каменных конструкций	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Экзамен
9	Проектирование усиления железобетонных конструкций	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Экзамен
10	Проектирование усиления	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Тестирование (Т)

	деревянных конструкций		Курсовая работа(КР) Экзамен
--	------------------------	--	--------------------------------

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения об эксплуатации мостовых сооружений.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
2	Обоснование работ при эксплуатации мостовых сооружений.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
3	Проведение обследований и испытаний мостовых сооружений.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
4	Содержание основных элементов мостового сооружения.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
5	Назначение работ по ремонтам и реконструкции мостов.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
6	Ремонт элементов мостового полотна.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
7	Ремонт железобетонных пролётных строений.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
8	Ремонт стальных и сталежелезобетонных пролётных строений.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
9	Ремонт опор и опорных частей.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
10	Содержание, ремонт и реконструкция труб.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
11	Усиление пролётных строений и опор.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
12	Уширение проезжей части мостов при реконструкции.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
13	Уширение опор мостовых сооружений.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен
14	Особенности производства работ при ремонте и реконструкции.	ОПК-6; ПК-2, 14, 15	Курсовая работа(КР) Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 45 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на экзамене не должен превышать одного астрономического часа.

Зачет и экзамен может проводиться по итогам текущей успеваемости, выполнению курсовой работы и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме. Во время проведения зачета

обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИ- ПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Реконструкция зданий и сооружений (Усиление, восстановление и ремонт)	Учебное пособие	Иванов Ю.В.	2009	148
2	Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений	Учебное пособие	Бойко М.Д.	2006	20
3	Реконструкция зданий и сооружений (Усиление, восстановление и ремонт)	Методические указания по выполнению курсовой работы	Иванов Ю.В.	2007	100
4	Усиление и реконструкция мостов на автомобильных дорогах.	Учебное пособие	/ В.А. Дементьев, В.П. Волокитин, Н.А. Анисимова,	2006	200

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	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.
Курсовая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.

Подготовка к экзамену и зачету	При подготовке к экзамену и зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.
--------------------------------	---

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений (Усиление, восстановление и ремонт). Учебное пособие. – М.: АСВ, 2009. – 312 с.
2. Бойко М.Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. Учебное пособие для вузов. - Л.: Стройиздат, 1986. - 256 с
3. Кутуков В.Н. Реконструкция зданий. М.: Высшая школа, 1981. – 263 с.
4. Усиление и реконструкция мостов на автомобильных дорогах. Учебное пособие / В.А. Дементьев, В.П. Волокитин, Н.А. Анисимова, под ред. В.А. Дементьева - Воронеж. Гос.арх- строит. ун-т. - Воронеж, 2006. - 116 с.
5. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. Учебник для студ. высш. учеб. заведений. / [П.М. Саламахин, Л.В. Маковский, В.И. Попов и др.]; под ред. П.М. Саламахина,- М.: Издательский центр «Академия», 2007.-272 с.

10.1.2 Дополнительная литература:

1. Рекомендации по оценке состояния и усилению строительных конструкций промышленных зданий и сооружений. НИИСК Госстроя СССР.-М.: Стройиздат, 1989.-105 с.
2. Пособие по проектированию усиления стальных конструкций (к СНиП II-23-81*)/Укрниипроектстальконструкция. - М.: Стройиздат, 1989. - 159с.
3. ОДМ 218.4.001-2008 Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах
4. ОДН 218.0.017-2003 Оценка транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений.
5. ОДМ 218.4.025-2016 Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Общая часть. 2016г
6. ОДМ 218.4.026-2016 Методические рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Бетонные и железобетонные конструкции. 2016г

10.1.3 Справочно-нормативная литература :

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. М.: 2010–76 с.
2. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*/ Госстрой России.-М.: ГУП ЦПП, 2011–138 с.

3. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003/ */ Минрегион РФ.-М.: ФАУ «ФЦС»,2012–155 с.
4. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.-М.: ГУП ЦПП,2011.–144 с.
5. СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – М.: 2011 – 87 с.
6. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* Москва, 2011

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows XP (или более поздняя версия).
2. Пакет Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия).
3. Пакет программ для статического расчета строительных конструкций для ЭВМ «ЛИРА».
4. Программные продукты: AutoCAD.
5. Программа по определению остаточной несущей способности железобетонных конструкций с учетом дефектов и повреждений;
6. Программа по расчету усиления железобетонных конструкций шпренгельными преднапряженными затяжками.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):

1. elibrary.ru
2. www.twirpx.com – все для студента
3. <http://vipbook.info> - электронная библиотека
4. <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
5. 1. <http://vorstu.ru/> – учебный портал ВГТУ;

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор NEC NP420 и экран. Учебная аудитория 1206.

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения дисциплины рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др. Для повышения интереса к дисциплине и развития инженерной культуры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории развития дисциплины и информацию о вкладе российских ученых в науку.

Важным условием успешного освоения дисциплины является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные расчетно-графические работы, контрольные работы и тестирование. Тестирование является не только формами промежуточного контроля, но и формами обучения, так как позволяют своевременно определить уровень усвоения бакалаврами разделов программы и провести дополнительную работу.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030)

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент



Ю.Ф. Рогатнев

Руководитель ОПОП ВО
профессор, канд. техн. наук, доцент



С.В. Иконин

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент



А.В. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент



В.Б. Власов

Рабочая программа одобрена методической комиссией дорожно-транспортного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, д-р техн. наук, профессор



Ю.И. Калгин