

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.ДЭ.01.02 – ПОВРЕЖДЕНИЯ, ДЕФЕКТЫ И УСИЛЕНИЕ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Направление подготовки – 08.04.01 «Строительство»

Направленность (профиль) – «Автодорожные мосты и тоннели»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.т.н., доцент  /С.Н. Боярский/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры (протокол № 8 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой АТиТИ  /Б.А. Сидоров/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/  
«03» февраля 2023 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
заочная форма обучения .....	7
5.2 <i>Содержание занятий лекционного типа</i> .....	7
5.3 <i>Темы и формы занятий семинарского типа</i> .....	9
5.4 <i>Детализация самостоятельной работы</i> .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i> .....	12
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i> .....	12
7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</i> .....	13
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i> .....	23
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	24
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	26

## 1. Общие положения

Дисциплина «Повреждения, дефекты и усиление строительных конструкций» относится к блоку Б1.В.ДЭ учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.04.01 «Строительство» (профиль – «Автомобильные мосты и тоннели»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Повреждения, дефекты и усиление строительных конструкций» являются:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.05.2016 г. № 264н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.11.2020 г. № 803н «Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель строительной организации»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 482;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 08.04.01 «Строительство» (профиль – «Автомобильные мосты и тоннели»), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 16.03.2023).

Обучение по образовательной программе направления подготовки 08.04.01 «Строительство» (профиль – «Автомобильные мосты и тоннели») осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – обеспечение формирования у обучающихся системы знаний, умений и навыков по вопросам обеспечения долговечности мостовых и тоннельных сооружений в процессе их проектирования, строительства и эксплуатации для самостоятельного решения задач в области обеспечения долговечности создаваемых и существующих мостовых и тоннельных сооружений.

### **Задачи дисциплины:**

– изучение основных направлений научно-технического прогресса и проблемных вопросов в области повышения долговечности мостовых и тоннельных сооружений;

– изучение проблемных вопросов и основных научных направлений повышения долговечности мостовых и тоннельных сооружений на этапах проектирования, строительства и эксплуатации;

– формирование умения применять полученные знания к анализу проектов современных мостовых и тоннельных сооружений с целью повышения их долговечности;

– формирование навыков анализа современных конструктивных решений мостовых и тоннельных сооружений с целью повышения их долговечности на основе использования отечественного и зарубежного передового опыта.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

– **ПК-3** – способен и готов осуществлять экспертную оценку свойств и качеств мостовых сооружений.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

– систему факторов природной и техногенной опасности территории и внешних воздействий в сфере градостроительной деятельности применительно к мостовым и тоннельным сооружениям;

– содержание системы уязвимости объектов градостроительной деятельности от внешних воздействий и связанных с этим рисков;

– нормативные технические документы, регламентирующие проведение идентификации и измерений дефектов строительных конструкций;

– характер физико-химических процессов, изменяющих свойства железобетонных и металлических строительных конструкций при внешних воздействиях;

**уметь:**

– анализировать и оценивать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность объектов градостроительной деятельности и связанных с этими факторами рисков применительно к мостовым и тоннельным сооружениям;

– идентифицировать и измерять дефекты строительных конструкций;

**владеть:**

– понятийным аппаратом и терминологией по дисциплине;

– навыками анализа современных конструктивных решений мостовых и тоннельных сооружений с точки зрения обеспечения их долговечности;

– современными методами проектирования, строительства и эксплуатации мостовых и тоннельных сооружений, обеспечивающими их большую долговечность;

– методами продления срока службы существующих мостовых и тоннельных сооружений;

– навыками использования передового отечественного и зарубежного опыта для обеспечения большей долговечности создаваемых и существующих мостовых и тоннельных сооружений;

– навыками применения полученных знаний к разработке технических решений, увеличивающих долговечность мостовых и тоннельных сооружений.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у магистра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
	Мониторинг искусственных сооружений	Организация обследования и испытания мостовых сооружений
		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>32,25</b>	<b>16,25</b>
лекции (Л)	16	4
практические занятия (ПЗ)	–	–
лабораторные работы (ЛР)	16	12
иные виды контактной работы	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>75,75</b>	<b>91,75</b>
изучение теоретического курса	34	48
подготовка к текущему контролю	30	40
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	Зачет	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3/108</b>	

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25.02.2020 г.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины  
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Повреждения и дефекты мостовых и тоннельных сооружений	2	-	–	2	4
2	Тема 2. Коррозия металлических и железобетонных конструкций мостовых и тоннельных сооружений	4	-	6	10	14

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
3	Тема 3. Антикоррозионная защита металлических и железобетонных конструкций	2	-	2	4	10
4	Тема 4. Антикоррозионная защита металлических и железобетонных конструкций методом окрашивания	2	-	2	4	10
5	Тема 5. Усиление мостов	2	-	2	4	10
6	Тема 6. Реконструкция мостов	2	-	2	4	8
7	Тема 7. Технико-экономическое обоснование эффективности усиления (или реконструкции) мостов	2	-	2	4	8
<b>Итого по темам</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>64</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>0,25</b>	<b>11,75</b>
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Повреждения и дефекты мостовых и тоннельных сооружений	1	-	-	1	10
2	Тема 2. Коррозия металлических и железобетонных конструкций мостовых и тоннельных сооружений	1	-	2	3	14
3	Тема 3. Антикоррозионная защита металлических и железобетонных конструкций	1	-	2	3	14
4	Тема 4. Антикоррозионная защита металлических и железобетонных конструкций методом окрашивания	1	-	2	3	14
5	Тема 5. Усиление мостов	-	-	2	2	12
6	Тема 6. Реконструкция мостов	-	-	2	2	12
7	Тема 7. Технико-экономическое обоснование эффективности усиления (или реконструкции) мостов	-	-	2	2	12
<b>Итого по темам</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>88</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>0,25</b>	<b>3,75</b>
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

#### **Тема 1. Повреждения и дефекты мостовых и тоннельных сооружений.**

Искусственные сооружения, их виды, назначение. Условия эксплуатации мостовых и тоннельных сооружений. Материалы, применяемые в строительстве мостовых и тоннельных сооружений и их влияние на коррозию.

#### **Тема 2. Коррозия металлических и железобетонных конструкций мостовых и тоннельных сооружений**

**2.1. Коррозия металлических конструкций мостовых и тоннельных сооружений.**  
Аварии мостов с металлическими пролетными строениями. Аварии тоннелей. Виды и скорость коррозии металла. Влияние формы элементов металлических конструкций, работающих в агрессивной среде, на их долговечность. Коррозия стальных и сталежелезобетонных мостов и способы борьбы с ней. Дефекты антикоррозионных покрытий, возникающие при их устройстве.

**2.2. Коррозия железобетонных конструкций мостовых и тоннельных сооружений.** Аварии железобетонных мостов и тоннелей. Особенности работы железобетонных конструкций мостовых и тоннельных сооружений, причины их преждевременного выхода из строя. Свойства бетона и железобетона. Коррозия арматуры в железобетоне. Коррозия бетона и железобетона в атмосферных условиях. Коррозия бетона и железобетона в жидких средах. Применение противогололёдных реагентов и их влияние на коррозию бетона и железобетона. Новые тенденции в создании высокоэффективных, высокофункциональных цементов и бетонов. Фибробетон. Высокопрочный бетон. Самоуплотняющийся бетон. Защита бетона и железобетона от коррозии.

### **Тема 3. Антикоррозийная защита металлических и железобетонных конструкций**

**3.1. Выбор системы антикоррозионной защиты: нормативная база, критерии.** Методы антикоррозионной защиты. Нормативная база по вопросам противокоррозионной защиты. Каталоги цветовых тонов лакокрасочных материалов для мостовых и тоннельных конструкций.

**3.2. Проектные решения по первичной защите от коррозии железобетонных конструкций.** Трещинообразование в бетонных конструкциях мостов и необходимость их защиты от коррозии. Требования к проектным решениям по первичной защите от коррозии стальных конструкций. Проектные решения по первичной защите от коррозии.

**3.3. Проектные решения по вторичной защите от коррозии стальных и железобетонных конструкций.** Требования к проектным решениям по вторичной защите стальных конструкций от коррозии. Проектно-сметная документация по вторичной защите стальных и железобетонных конструкций от коррозии. Требования к проектным решениям по защите от коррозии элементов мостового полотна.

### **Тема 4. Антикоррозийная защита металлических и железобетонных конструкций методом окрашивания.**

Лакокрасочные материалы для вторичной защиты стальных и железобетонных конструкций методом окрашивания. Традиционные лакокрасочные материалы для окраски конструкций. Эпоксидные лакокрасочные материалы для противокоррозионной защиты конструкций. Цинкнаполненные лакокрасочные материалы. Современные полиуретановые лакокрасочные материалы и области их применения. Системы антикоррозионной защиты для железобетонных конструкций. Технология нанесения антикоррозионной защиты металлоконструкций. Особенности нанесения лакокрасочных материалов на металлические и железобетонные конструкции. Гарантийные обязательства в области антикоррозионной защиты. Эталонные участки и механизм исполнения гарантий. Особенности организации работ по антикоррозионной защите мостовых и тоннельных сооружений. Контролируемые показатели при антикоррозионной защите мостовых и тоннельных сооружений.

### **Тема 5. Усиление мостов.**

**5.1. Усиление железобетонных и каменных мостов.** Усиление железобетонных пролетных строений дополнительной арматурой. Усиление пролетных строений изменением расчетной схемы. Усиление балок с каркасной арматурой внешними предварительно напряженными пучками. Усиление арочных каменных и бетонных пролетных строений.

**5.2. Усиление металлических пролетных строений мостов.** Усиление балок проезжей части. Усиление пролетных строений со сплошными балками. Усиление сквозных главных ферм.

### **Тема 6. Реконструкция мостов**

**6.1. Реконструкция железобетонных и каменных мостов.** Уширение габаритов мостов. Реконструкция арочных мостов.

**6.2. Реконструкция металлических мостов.** Уширение металлических мостов. Замена металлических пролетных строений мостов.

**6.3. Реконструкция опор.** Уширение свайных опор и опор-стенок. Уширение массивных опор.



**Тема 7. Техничко-экономическое обоснование эффективности усиления (или реконструкции) мостов.** Показатели абсолютной и сравнительной экономической эффективности вариантов усиления (реконструкции) мостов. Расчет капитальных и эксплуатационных затрат

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1	Тема 2. Коррозия металлических и железобетонных конструкций мостовых и тоннельных сооружений	Семинар-обсуждение	6	2
2	Тема 3. Антикоррозийная защита металлических и железобетонных конструкций	Семинар-обсуждение	2	2
3	Тема 4. Антикоррозийная защита металлических и железобетонных конструкций методом окрашивания	Семинар-обсуждение	2	2
4	Тема 5. Усиление мостов	Семинар-обсуждение	2	2
5	Тема 6. Реконструкция мостов	Семинар-обсуждение	2	2
6	Тема 7. Техничко-экономическое обоснование эффективности усиления (или реконструкции) мостов	Семинар-обсуждение	2	2
<b>Итого часов:</b>			<b>16</b>	<b>12</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Повреждения и дефекты мостовых и тоннельных сооружений	Изучение лекционного материала	4	10
2	Тема 2. Коррозия металлических и железобетонных конструкций мостовых и тоннельных сооружений	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к опросу	14	14
3	Тема 3. Антикоррозийная защита металлических и железобетонных конструкций	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к опросу	10	14
4	Тема 4. Антикоррозийная защита металлических и железобетонных конструкций методом окрашивания	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к опросу	10	14
5	Тема 5. Усиление мостов	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к опросу	10	12
6	Тема 6. Реконструкция мостов	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к опросу	8	12
7	Тема 7. Техничко-экономическое обоснование эффективности усиления (или реконструкции) мостов	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к опросу	8	12
9	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75	3,75
<b>Итого:</b>			<b>75,75</b>	<b>91,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Васильев, А. И. <b>Грузоподъёмность и долговечность мостовых сооружений</b> : учебное пособие : [16+] / А. И. Васильев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 200 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618200">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618200</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0642-0. – Текст : электронный.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Касимов, Р. Г. <b>Дефекты и повреждения строительных конструкций, методы и приборы для их количественной и качественной оценки</b> : учебное пособие / Р. Г. Касимов. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 109 с. — ISBN 978-5-7410-1806-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110601">https://e.lanbook.com/book/110601</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	<b>Управление риском и конструкционная безопасность строительных объектов</b> : учебное пособие / А.П. Мельчаков, Д.А. Байбурин, Е.В. Шукутина, А.Х. Байбурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3847-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123671">https://e.lanbook.com/book/123671</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
4	Леденёв, В.В. <b>Аварии, разрушения и повреждения: причины, последствия и предупреждения</b> : монография / В.В. Леденёв, В.И. Скрылёв ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – 441 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499176">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499176</a> – Библиогр.: с. 399-415. – ISBN 978-5-8265-1798-7. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Леденев, В.В. <b>Деформирование и разрушение оснований, фундаментов, строительных материалов и конструкций (теория, эксперимент)</b> : научное электронное издание : монография / В.В. Леденев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2018. – 465 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570348">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570348</a> – Библиогр.: с. 414-446. – ISBN 978-5-8265-1999-8. – Текст : электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Соловьев, Н.П. <b>Вероятностные методы теории надежности строительных конструкций</b> : учебное пособие / Н.П. Соловьев ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. – 206 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570677">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570677</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2075-3. – Текст : электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### **Методическое обеспечение по дисциплине**

Автодорожные мосты и тоннели: основные понятия, термины и определения : методические указания для проведения занятий семинарского типа, организации самостоятельной работы, выполнения выпускной квалификационной работы обучающихся всех форм обучения по направлениям подготовки 08.03.01 и 08.04.01 «Строительство» (направленность (профиль) - «Автодорожные мосты и тоннели») / О. В. Алексеева, О. С. Гасилова, Д. В. Демидов [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет, Инженерно-технический институт, Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры. – Екатеринбург, 2020. – 54 с. : ил. – Текст : электронный. <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/10048>

### **Электронные библиотечные системы**

1. Электронно-библиотечная система УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>);
4. Универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»).

Указанные электронные библиотечные системы содержат издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированы по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>). Режим доступа: свободный.
2. Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». (<http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>). Режим доступа: свободный.
3. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (<https://www.antiplagiat.ru/>).
4. Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный.

### **Профессиональные базы данных**

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
3. Экономический портал (<https://instituciones.com/>). Режим доступа: свободный.
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
5. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
6. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный.
7. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов Российской Федерации (<http://gostexpert.ru/>);
8. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);
9. ФБУ Российской Федерации Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
10. Транспортный консалтинг ([http://trans-co.ru/?page\\_id=13](http://trans-co.ru/?page_id=13));
11. Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

### **Нормативно-правовые акты**

1. ГОСТ 33178-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Классификация мостов.
2. ГОСТ Р 52748–2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения.
3. ОДМ 218.2.012-2011. Отраслевой дорожный методический документ. Классификация элементов искусственных дорожных сооружений.

4. ОДМ 218.3.042-2014. Отраслевой дорожный методический документ. Рекомендации по определению параметров и назначению категорий дефектов при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-3</b> – способен и готов осуществлять экспертную оценку свойств и качеств мостовых сооружений	<b>Промежуточный контроль:</b> тестовые вопросы к зачету. <b>Текущий контроль:</b> заслушивание докладов и презентаций, опрос.

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

#### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-3):**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51–100% заданий – оценка «зачтено»;
- менее 51 % заданий – оценка «не зачтено».

#### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы опроса (текущий контроль формирования компетенции ПК-3):**

– «зачтено» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

– «не зачтено» – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### **Критерии оценивания докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенции ПК -3):**

– «зачтено» – работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

– «не зачтено» – обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задания в тестовой форме к зачету (промежуточный контроль)**

I: 1

S: Методы обеспечения долговечности транспортных сооружений:

- : оптимальное проектирование сооружений;
- : снижение нагрузки на транспортные сооружения;
- : размещение транспортных сооружений в регионах с теплым климатом;
- + : применение антикоррозионной защиты металлических и железобетонных конструкций транспортных сооружений.

I: 2

S: Насколько важен срок службы антикоррозионных покрытий?

- : не важен нисколько;
- : антикоррозионные покрытия это краткосрочная мера;
- + : длительный срок службы антикоррозионных покрытий очень важен;
- + : большой срок службы покрытий приводит к экономии.

I: 3

S: Достоинства мостов из композитных материалов:

- : большой вес;
- : пожароустойчивость;
- + : большая долговечность;
- + : меньшая приведенная стоимость (с учетом расходов на эксплуатацию).

I: 4

S: Для усиления каких конструкций применяются композитные материалы?

- + : пролетных строений; -: перильных ограждений;
- + : тела опор; -: подходных насыпей.

I: 5

S: Чем отличаются полиуретановые лакокрасочные материалы, применяемые для антикоррозионной защиты транспортных сооружений?

- + : большим температурно-влажностным диапазоном применения;
- + : большей долговечностью;
- : меньшей стоимостью;
- : отсутствием необходимости тщательной подготовки поверхности перед нанесением.

I: 6

S: Дорожная одежда на ортотропной плите мостов может выполняться и из:

- : цементобетона;
- : железобетона;
- + : горячего асфальтобетона, щебеночно-мастичного асфальтобетона;
- + : литого и вибролитого асфальтобетона.

I: 7

S: Дорожная одежда на железобетонной плите проезжей части может выполняться из:

- : текстильного материала;
- : полимеров;
- + : горячего асфальтобетона, щебеночно-мастичного асфальтобетона;
- + : литого и вибролитого асфальтобетона.

I: 8

S: Наиболее точное прогнозирование поведения мостовой конструкции можно получить:

- : выполняя компьютерное моделирование;
- : выполняя ручной расчет;
- : все вышеперечисленные методы одинаково достоверны;
- +: выполняя испытание уменьшенной модели конструкции.

I: 9

S: Наибольшее воздействие на мосты оказывает:

- : Нагрузка от транспортных средств;
- : Ветровая нагрузка;
- +: Собственный вес моста;
- : Все перечисленное в равной мере.

I: 10

S: К основным характеристикам мостового сооружения относятся:

- : тип мостового сооружения; срок эксплуатации; нормативная нагрузка;
- : несущая способность, грузоподъемность, эксплуатационная пригодность;
- : ремонтпригодность, срок эксплуатации, грузоподъемность;
- +: нормативная нагрузка, грузоподъемность, несущая способность.

I: 11

S: Долговечность сооружения это:

- : свойство этого объекта выполнять свои функции в заданном режиме в течение заданного срока с заданной вероятностью;
- : случайное событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта;
- +: свойство сохранять работоспособность в течение определенного времени;
- : все вышеперечисленное.

I: 12

S: Приводит ли коррозия арматуры к образованию трещин в бетоне?

- +: приводит к образованию продольных коррозионных трещин в защитном слое бетона;
- : нет не приводит;
- : приводит к образованию поперечных силовых трещин в бетоне;
- : приводит к образованию температурных трещин в бетоне.

I: 13

S: Коррозия металлических элементов приводит к: -: усилению этих элементов; -: дополнительному изгибу этих элементов;

- +: уменьшению толщины этих элементов;
- : увеличению долговечности этих элементов.

I: 14

S: Недостатки металлических мостов?

- : возможность максимальной индустриализации изготовления (поточное изготовление элементов на заводах);
- : скоростной монтаж из готовых элементов, в том числе укрупненными блоками;
- +: коррозия металла от атмосферных воздействий;
- : значительная простота восстановления по сравнению с железобетонными мостами.

I: 15

S: Недостатки ортотропных плит:

- : высокая заводская готовность;
- : значительное повышение вертикальной, горизонтальной и особенно крутильной жесткости;
- +: необходимость использовать специальные конструкции дорожной одежды;
- : упрощение транспортирования и монтажа.

I: 16

S: Что такое качество применительно к изделиям мостостроения?

- : соответствие требованиям нормативных документов;
- : соответствие требованиям потребителя;
- +: согласование требований потребителя с возможностями производителя;
- : соответствие возможностям производителя.

I: 17

S: Что надо учитывать при выборе антикоррозионной защиты?

- : ничего не надо учитывать;
- : выбирать самую дешевую систему защиты;
- +: надо учитывать условия, в которых придется работать антикоррозионной защите;
- : возможность достать соответствующую краску.

I: 18

S: К каким эффектам приводит действие агрессивных сред на металлические конструкции мостов?

- : к удлинению пролетных строений;
- : к увеличению долговечности металлических конструкций;
- +: к коррозии и потере металла;
- +: к ухудшению внешнего вида мостовых металлоконструкций.

I: 19

S: К каким эффектам приводит действие агрессивных сред на железобетонные конструкции мостов?

- : к улучшению внешнего вида пролетных строений;
- : к ухудшению условий проезда по мосту;
- +: к коррозии арматуры и снижению несущей способности;
- +: к снижению долговечности конструкций.

I: 20

S: Как можно повысить долговечность транспортных сооружений?

- : применением местных строительных материалов;
- : увеличением нагрузки на них;
- +: использованием антикоррозионной защиты;
- +: правильным проектированием.

I: 21

S: Можно ли использовать краски без предварительной подготовки поверхности?

- : да можно;
- : можно только отечественные краски;
- : можно только импортные краски;
- +: все краски требуют подготовки поверхности для нанесения.

I: 22

S: Существует ли дефицит квалифицированных антикоррозионистов в России?

- +: да, их всегда не хватает;
- : нет их достаточно;

- : они вообще не нужны;
- : их может заменить любой инженер.

I: 23

S: Какие появились нормативные документы, стимулирующие развитие перспективных конструкций транспортных сооружений?

- + : закон о техническом регулировании ФЗ №184;
- : закон о торгах ФЗ №94 или контрактной системе ФЗ №44;
- : национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения;
- : Распоряжение Правительства РФ №1047-р от 21 июня 2010 г. О применении на обязательной основе ряда разделов рекомендательных нормативных документов.

I: 24

S: Области где не следует применять высокопрочные (high strength) и сверхвысокопрочные (ultra high strength) бетоны:

- : большепролетные мосты;
- : высотные сооружения;
- + : водопропускные и канализационные трубы;
- : агрессивные условия эксплуатации.

I: 25

S: Какие тенденции не наблюдаются при устройстве дорожных одежд на мостовых сооружениях

- : использование тонкостенных полимерных покрытий;
- : использование литых и вибролитых асфальтобетонных смесей;
- + : отказ от использования гидроизоляции;
- : применение фибробетона в плитах проезжей части.

I: 26

I: Направления развития пешеходных мостов:

- + : применение композитных материалов (углепластиков);
- + : использование выразительных архитектурных форм;
- : строительство пешеходных мостов вдоль пересекаемых препятствий;
- : утяжеление конструкций мостов для обеспечения их устойчивости.

I: 27

S: Можно ли прогнозировать кинетику развития коррозии металлических конструкций?

- : нет нельзя;
- : только в редких случаях;
- : можно всегда;
- + : можно при наличии достаточно корректных экспериментальных данных и апробированных математических моделей.

I: 28

S: Методы обеспечения долговечности транспортных сооружений:

- : оптимальное проектирование сооружений;
- : снижение нагрузки на транспортные сооружения;
- : размещение транспортных сооружений в регионах с теплым климатом;
- + : применение антикоррозионной защиты металлических и железобетонных конструкций транспортных сооружений.



I: 29

S: Достоинства мостов из композитных материалов:

- : большой вес;
- : пожароустойчивость;
- +: большая долговечность;
- +: меньшая приведенная стоимость (с учетом эксплуатационных расходов).

I: 30

S: к чему приводит коррозия железобетонных мостовых конструкций?

- +: к снижению их несущей способности и сокращению долговечности;
- : к увеличению их долговечности;
- : к увеличению несущей способности;
- : вообще не влияет.

S: 31

I: Какие новые материалы находят применение в перспективных конструкциях мостов?

- +: фиброармированные пластики;
- +: высокопрочные бетоны;
- : грунты;
- : железобетон.

I: 32

S: Могут ли коррозионные повреждения привести к аварии мостовых сооружений?

- +: в определенных случаях могут привести к аварии;
- : никогда не приводят;
- : всегда приводят;
- : они вообще не влияют на поведение мостовых сооружений.

I: 33

S: В чем заключается направление устойчивого проектирования - sustainable design?

- +: проектирование, максимально учитывающее состояние окружающей среды;
- +: экологически рациональное проектирование;
- : проектирование сооружений без использования нормативных документов;
- : создание сооружений, устойчивых к актам терроризма.

I: 34

I: Опасно ли применение антигололедных материалов для борьбы с гололедом на мостах?

- +: да опасно, ибо может вызвать хлоридную коррозию железобетонных элементов;
- : нет, не опасно;
- : даже полезно, так как повышает безопасность движения;
- +: их запрещено применять одними документами, но приходится, чтобы выполнить требования других документов.

I: 35

S: Можно ли математически прогнозировать поведение корродирующих элементов:

- +: да можно с использованием математических моделей коррозионных и деформационных процессов;
- : нет нельзя;
- : можно, но только растягиваемых элементов;
- : можно но только изгибаемых элементов.

I: 36

S: К чему приводит коррозия железобетона:

- : она ни к чему не приводит;
- : приводит к увеличению долговечности железобетонных элементов;
- : приводит к изменению пространственного положения железобетонных конструкций;
- +: приводит к снижению несущей способности и сокращению долговечности железобетонных конструкций.

I: 37

S: Что такое инкубационный период при хлоридной коррозии железобетона:

- : это период до обрушения железобетонного элемента;
- : это период до обрыва корродирующей арматуры;
- +: это время, в течение которого сохраняется несущая способность железобетонной конструкции.

I: 38

S: можно ли защищать от коррозии железобетонные конструкции лакокрасочными материалами?

- : нет нельзя;
- : лакокрасочные материалы придают эстетичный вид, а от коррозии не защищают;
- : только в некоторых случаях;
- +: лакокрасочные материалы и защищают от коррозии и придают эстетичный внешний вид.

I: 39

S: Почему последовательно наносимые слои краски имеют отличающийся цвет?

- : перепутали банки с краской;
- : чередование цветов не дает уставать малярам – аппликаторам;
- : цвет слоя зависит от его толщины;
- +: для того, чтобы видеть в каких местах слои краски наложены не полностью.

I: 40

S: Почему при коррозии арматуры в бетоне появляются трещины?

- +: они появляются всегда, независимо от того, есть коррозия или ее нет;
- : трещины в железобетоне вообще не появляются;
- : трещины возникают от резкого охлаждения бетона;
- +: коррозионные трещины появляются из-за распухания продуктов коррозии арматуры, которые давят на бетон.

I: 41

S: Какие металлические элементы корродируют быстрее, вертикальные или горизонтальные?

- : горизонтальные; -: оба с одинаковой скоростью;
- : вертикальные; -: они вообще не корродируют.

I: 42

S: Чем ограничивается применение полимерных композитных материалов в современных мостах?

- : недостаточным выпуском этих материалов нашей промышленностью;
- +: отсутствием надежных методов проектирования композитных мостов;
- : размещением мостов вдали от мест производства композитных материалов;
- +: недостаточной изученностью композитных материалов.

I: 43

S: Какие объекты капитального строительства относятся к уникальным?

- : высотой менее 100 метров;
- : с пролетами короче 100 метров;
- +: высотой более 100 метров;
- +: с пролетами длиной более 100 метров.

I: 44

S: от чего зависит выбор системы защитного покрытия?

- +: от характера окружающей среды;
- +: от срока эксплуатации транспортного сооружения;
- : не от чего не зависит;
- : только от стоимости защитного покрытия.

S: 45

S: зависит ли коррозия мостовых металлоконструкций от формы элементов?

- : нет, не зависит;
- : зависит только для криволинейных элементов;
- +: зависит от формы элементов;
- +: зависит не только от формы, но и от расположения элементов.

S: 46

I: Что относится к первичной защите металлических мостовых конструкций от электрохимической коррозии?

- +: легирование; -: обматывание сухими тряпками;
- +: термообработка; -: обдувание сухим воздухом.

I: 47

S: в чем заключается первичная защита железобетонных конструкций от коррозии:

- +: выборе формы сооружения, снижающей растягивающие напряжения и величину раскрытия трещин;
- +: правильном подборе армирования;
- +: в регулировании температурно-влажностного режима;
- : нет такого понятия как первичная защита железобетона от коррозии.

I: 48

S: В чем заключается вторичная защита железобетонных конструкций от коррозии:

- : выборе формы сооружения, снижающей растягивающие напряжения и величину раскрытия трещин;
- : правильном подборе армирования;
- : в регулировании температурно-влажностного режима;
- +: в нанесении на поверхность конструкции систем из лакокрасочных материалов.

I: 49

S: Допустимо ли появление трещин в железобетоне?

- +: да, в железобетоне трещины появляются всегда;
- +: в железобетоне могут появляться силовые, усадочные, температурные и коррозионные трещины;
- : трещин в железобетоне не бывает;
- : трещины появляются при нарушении технологии изготовления железобетонных конструкций.

I: 50

I: Использование каких инновационных решений позволило обеспечить сохранность «танцующего моста» в Волгограде во время его колебаний?

- + : использование современной конструкции дорожной одежды на полимербитумных вяжущих с слоем из литого асфальтобетона;
- + : использование современной антикоррозионной защиты из полиуретановых лакокрасочных материалов Stelpant;
- : придание коробчатому пролетному строению обтекаемой формы;
- : использование опор обтекаемой формы.

I: 51

S: Какие факторы приводят к увеличению срока службы транспортных сооружений?

- : неправильное проектирование;
- : неправильная реализация правильных технических и технологических решений;
- : неправильная эксплуатация транспортных сооружений;
- + : устранение неблагоприятного воздействия внешней среды.

S: 52

S: у каких элементов мостов увеличение срока службы достигается устройством вторичной защиты:

- + : промежуточные опоры мостов и их элементы;
- + : железобетонные пролетные строения;
- + : железобетонные плиты сталебетонных пролетных строений;
- + : грунтовые основания.

I: 53

S: Способы уменьшения колебаний Волгоградского «танцующего моста»:

- : разобрать мост;
- : построить рядом второй мост;
- + : изменить обтекаемость пролетных строений установкой дефлекторов;
- + : установить механические или гидравлические демпферы.

I: 54

S: Для повышения устойчивости висячих и вантовых мостов необходимо:

- + : при разработке проектов мостов проводить аэродинамические исследования обтекаемости пролетных строений в аэродинамической трубе;
- : проводить расчетный анализ мостовых сооружений только с использованием сертифицированных конечно-элементных программных комплексов;
- : подпереть пролетные строения мостов дополнительными опорами, не стесняя при этом русло;
- : использовать антикоррозионную защиту кабелей и вант.

I: 55

I: Какие нормативные документы стимулируют развитие перспективных конструкций транспортных сооружений?

- : закон о торгах ФЗ №94 или контрактной системе ФЗ №44;
- : национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения. М. Стандарт информ. 2008. 12 с.;
- : Распоряжение Правительства РФ №1047-р от 21 июня 2010 г. О применении на обязательной основе ряда разделов рекомендательных нормативных документов;
- + : закон о техническом регулировании ФЗ №184.

I: 56

S: Какие материалы применяются в мостостроении:

- +: сталь;
- +: железобетон;
- : платина;
- : уран.

S: 57

S: Характерные коррозионные повреждения металлических элементов мостов:

- +: сплошная коррозия; +: питтинговая коррозия;
- : водородная коррозия;
- : карбонизация.

I: 58

S: Современные методы обеспечения долговечности транспортных сооружений:

- : оптимальное проектирование сооружений;
- : снижение нагрузки на транспортные сооружения;
- : размещение транспортных сооружений в регионах с теплым климатом;
- +: применение антикоррозионной защиты металлических и железобетонных конструкций транспортных сооружений.

I: 59

S: Характерные виды коррозии железобетонных конструкций:

- +: хлоридная коррозия;
- +: карбонизация;
- +: сульфатная коррозия;
- : газовая коррозия.

S: 60

S: С какой целью организуется мониторинг современных мостов?

- : для обеспечения сохранности мостов;
- : для снижения расходов на эксплуатацию мостов;
- : это вредное мероприятие и его не надо проводить;
- +: для получения надежных данных о поведении мостов.

I: 61

S: Какие факторы приводят к увеличению срока службы транспортных сооружений?

- : неправильное проектирование;
- : неправильная реализация правильных технических и технологических решений;
- : неправильная эксплуатация транспортных сооружений;
- +: устранение неблагоприятного воздействия внешней среды.

I: 62

S: Можно ли использовать краски без предварительной подготовки поверхности?

- : да можно;
- : можно только отечественные краски;
- : можно только импортные краски;
- +: все краски требуют подготовки поверхности для нанесения.

I: 63

S: Какие металлические элементы корродируют быстрее, вертикальные или горизонтальные?

- : горизонтальные;
- : вертикальные;
- : оба с одинаковой скоростью;
- : они вообще не корродируют.

I: 64

S: Можно ли прогнозировать кинетику развития коррозии металлических конструкций?

- : нет нельзя;
- : только в редких случаях;
- : можно всегда;
- +: можно при наличии достаточно корректных экспериментальных данных и апробированных математических моделей.

I: 65

S: В чем заключается вторичная защита железобетонных конструкций от коррозии:

- : выборе формы сооружения, снижающей растягивающие напряжения и величину раскрытия трещин;
- : правильном подборе армирования;
- : в регулировании температурно-влажностного режима;
- +: в нанесении на поверхность конструкции систем из лакокрасочных материалов.

### **Контрольные вопросы для текущего опроса (текущий контроль)**

1. Что такое «коррозия металлов»?
2. Перечислите методы защиты металлов от коррозии.
3. В каких средах устойчив портланд (строительный) цемент?
4. Сформулируйте требования к лакокрасочным покрытиям.
5. Укажите основные методы защиты металлов от коррозии: воздействие на металл; воздействие на среду; учет конструкции.
6. Как производится подготовка поверхности перед нанесением покрытий?
7. Назовите виды коррозионного разрушения металлов.
8. Что понимается под хлоридной коррозией бетона?
9. Что понимается под сульфатной коррозией бетона?
10. Как происходит коррозионное растрескивание арматуры?

### **Подготовка докладов и презентаций (текущий контроль)**

#### *Темы докладов и презентаций*

1. Коррозия металлических конструкций транспортных сооружений.
2. Влияние формы элементов металлических конструкций, работающих в агрессивной среде, на их долговечность.
3. Коррозия железобетонных конструкций транспортных сооружений.
4. Коррозия стальных и сталежелезобетонных мостов и способы борьбы с ней.
5. Механизмы защиты и разрушения лакокрасочных покрытий.
6. Дефекты антикоррозионных покрытий, возникающие при их устройстве.
7. Свойства бетона и железобетона.
8. Новые тенденции в создании высокоэффективных, высокофункциональных цементов и бетонов.
9. Коррозия бетона и железобетона в жидких средах.
10. Применение противогололёдных реагентов и их влияние на коррозию бетона и железобетона.
21. Коррозия бетона и железобетона в атмосферных условиях.
22. Коррозия арматуры в железобетоне.
23. Защита бетона и железобетона от коррозии.
24. Основные критерии для принятия решения по выбору защитного покрытия.
25. Требования к проектным решениям по первичной защите от коррозии стальных конструкций.
26. Требования к проектным решениям по первичной защите от коррозии железобетонных конструкций.
27. Требования к проектным решениям по вторичной защите стальных конструкций от коррозии.
28. Требования к проектным решениям по вторичной защите от коррозии железобетонных конструкций.

29. Эпоксидные лакокрасочные материалы для противокоррозионной защиты мостовых конструкций.
30. Современные полиуретановые лакокрасочные материалы.
31. Полиуретановые лакокрасочные материалы Stelpant и области их применения.
32. Применение полиуретановых материалов Stelpant в сложных погодноклиматических условиях.
33. Особенности нанесения лакокрасочных материалов Stelpant на металлоконструкции мостов.
34. Особенности нанесения лакокрасочных материалов Stelpant на железобетонные конструкции мостов.
35. Гарантийные обязательства в области антикоррозионной защиты.
36. Контролируемые показатели при антикоррозионной защите транспортных сооружений.
37. Подготовка поверхности под нанесения лакокрасочных материалов.
38. Процесс нанесения лакокрасочных материалов при создании защитных покрытий.
39. Мониторинг состояния антикоррозионного покрытия мостовых сооружений.

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«Зачтено» (Отлично)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся умеет анализировать и оценивать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность объектов градостроительной деятельности и связанных с этими факторами рисков применительно к мостовым и тоннельным сооружениям, идентифицировать и измерять дефекты строительных конструкций; владеет понятийным аппаратом и терминологией, навыками анализа современных конструктивных решений мостовых и тоннельных сооружений с точки зрения обеспечения их долговечности.
Базовый	«Зачтено» (хорошо)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся умеет анализировать и оценивать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность объектов градостроительной деятельности и связанных с этими факторами рисков применительно к мостовым и тоннельным сооружениям, идентифицировать и измерять дефекты строительных конструкций; владеет понятийным аппаратом и терминологией, основными навыками анализа современных конструктивных решений мостовых и тоннельных сооружений с точки зрения обеспечения их долговечности..
Пороговый	«Зачтено» (Удовлетворительно)	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся не умеет самостоятельно анализировать и оценивать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность объектов градостроительной деятельности и связанных с этими факторами рисков применительно к мостовым и тоннельным сооружениям, идентифицировать и измерять дефекты строительных конструкций; частично владеет понятийным аппаратом и терминологией; частично владеет понятийным аппаратом и терминологией, навыками анализа современных конструктивных решений мостовых и тоннельных сооружений с точки зрения обеспечения их долговечности..

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Низкий	«Не зачтено» (Неудовлетворительно)	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не умеет анализировать и оценивать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность объектов градостроительной деятельности и связанных с этими факторами рисков применительно к мостовым и тоннельным сооружениям, идентифицировать и измерять дефекты строительных конструкций; не владеет понятийным аппаратом и терминологией, навыками анализа современных конструктивных решений мостовых и тоннельных сооружений с точки зрения обеспечения их долговечности..

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

*Формы самостоятельной работы* обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Повреждения, дефекты и усиление строительных конструкций» обучающимися направления 08.04.01 «Строительство» *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов и презентаций;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету.

*Подготовка презентаций и докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирова-



ние плана доклада или структуры презентации, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в Power Point презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45–60 секунд на один вопрос. Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

– практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Windows 7 Licence 49013351УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- Office Professional Plus 2010;
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;

- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- «Антиплагиат.ВУЗ»;
- QGIS;
- Autocad 2019.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная мебель. Переносное оборудование: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Стол, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа К5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.