

**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.02 – АВАРИИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Направление подготовки – 08.04.01 «Строительство»

Направленность (профиль) – «Автодорожные мосты и тоннели»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Екатеринбург, 2023

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

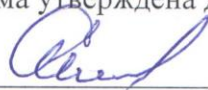
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры (протокол № 8 от «01» февраля 2023 года).

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 .....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
заочная форма обучения .....	7
5.2 <i>Содержание занятий лекционного типа</i> .....	8
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> .....	25
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	26
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	27
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	27

## 1. Общие положения

Дисциплина «Аварии транспортных сооружений» относится к блоку Б1.В учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.04.01 «Строительство» (профиль – «Автодорожные мосты и тоннели»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Аварии транспортных сооружений» 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 – «Автодорожные 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 – «Автодорожные 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 теоретической и практической подготовки магистрантов по вопросам анализа причин аварий транспортных сооружений, произошедших в результате ошибок или нарушений на этапах проектирования, строительства или эксплуатации с целью принятия необходимых мер в процессе их проектирования, строительства и эксплуатации, исключающих или снижающих вероятность наступления аварий.

### **Задачи дисциплины:**

– изучение особенностей различных стадий жизненного цикла транспортного сооружения;

– изучение возможных причин наступления аварийных ситуаций на объектах транспортного строительства на примере происшедших аварий;

– ознакомление с современными методами расчета сооружений с дефектами и повреждениями, могущими привести к наступлению аварийных ситуаций;

- освоение методологии анализа аварийных ситуаций на объектах транспортного строительства;
- изучение проблемных вопросов и основных научных направлений по совершенствованию конструктивных решений транспортных сооружений с целью недопущения наступления непредвиденных аварийных ситуаций;
- формирование умения применять полученные знания к анализу и разработке проектов современных транспортных сооружений – мостов и тоннелей с целью недопущения в них аварийных ситуаций;
- формирование навыков анализа современных конструктивных решений транспортных сооружений, использования отечественного и зарубежного передового опыта с целью проектирования аварийно устойчивых транспортных сооружений.

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:**

- методы изучения и анализа дефектов и повреждений инженерных сооружений;
- методы анализа причин возникновения аварийных ситуаций;
- способы классификации аварий транспортных сооружений;
- способы расследований аварийных ситуаций;
- основы расчета сооружений с дефектами и повреждениями, могущими привести к наступлению аварийных ситуаций;

**уметь:**

- рассчитывать сооружения с дефектами и повреждениями, могущими привести к наступлению аварийных ситуаций;
- решать проблемные вопросы в сфере инженерных изысканий, проектирования и возведения транспортных объектов в современных условиях с учетом действия Федерального Закона Российской Федерации № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- использовать в своей деятельности современные методы анализа аварийных ситуаций и сооружений, а также способы усиления существующих конструкций с повреждениями;
- изучать и применять результаты научных исследований в сфере транспортного строительства;

**владеть:**

- понятийным аппаратом и терминологией по дисциплине;
- навыками анализа современных конструктивных решений транспортных сооружений с точки зрения наступления аварийных ситуаций;
- навыками использования передового отечественного и зарубежного опыта при анализе существующих транспортных сооружений;
- навыками применения полученных знаний к анализу и разработке проектов современных транспортных сооружений;
- навыками расчета инженерных сооружений с учетом их фактического состояния.

### **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)
Дефекты железобетонных конструкций и их последствия. Защита строительных конструкций от коррозии / Повреждения, дефекты и усиление строительных конструкций		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>32,35</b>	<b>16,35</b>
лекции (Л)	16	6
практические занятия (ПЗ)	–	–
лабораторные работы (ЛР)	16	10
иные виды контактной работы	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>111,65</b>	<b>127,65</b>
изучение теоретического курса	40	60
подготовка к текущему контролю	36	59
Подготовка к промежуточной аттестации	35,65	8,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	
Общая трудоемкость	<b>4/144</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 УГЛТУ 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. Аварии и разрушения конструкций мостовых сооружений	2	-	-	2	6
2	Тема 2. Аварии и разрушения мостов, вызванные ошибками на этапе проектирования	2	-	2	4	10
3	Тема 3. Аварии и разрушения мостов в результате воздействия стихийных сил, вызывающих изменения в нагрузках	1	-	-	1	4
4	Тема 4. Аварии и разрушения мостов, вызванные нарушениями на этапе строительства	2	-	4	6	12
5	Тема 5. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие усталости материала, потери устойчивости, действия вибрации	2	-	4	6	12
6	Тема 6. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации, вызванные нарушениями технологии производства работ	2	-	4	6	12
7	Тема 7. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие нагрузок от транспортных средств	2	-	2	4	8
8	Тема 8. Методика изучения аварий и повреждений конструкций	1	-	-	1	4
9	Тема 9. Система профилактических мер по увеличению долговечности мостовых сооружений	1	-	-	1	4
10	Тема 10. Строительно-монтажные риски и управление ими	1	-	-	1	4
	<b>Итого по разделам</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>76</b>
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>0,35</b>	<b>35,65</b>
	<b>Всего</b>				<b>144</b>	

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Аварии и разрушения конструкций мостовых сооружений	2	-	-	2	35
2	Тема 2. Аварии и разрушения мостов, вызванные ошибками на этапе проектирования	-	-	2	2	12
3	Тема 3. Аварии и разрушения мостов в результате воздействия стихийных сил, вызывающих изменения в нагрузках	-	-	-	-	8
4	Тема 4. Аварии и разрушения мостов, вызванные нарушениями на этапе строительства	-	-	2	2	12
5	Тема 5. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие усталости материала, потери устойчивости, действия	-	-	2	2	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	вибрации					
6	Тема 6. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации, вызванные нарушениями технологии производства работ	–	–	2	2	12
7	Тема 7. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие нагрузок от транспортных средств	–	–	2	2	12
8	Тема 8. Методика изучения аварий и повреждений конструкций	2	–	–	2	4
9	Тема 9. Система профилактических мер по увеличению долговечности мостовых сооружений	2	–	–	2	4
10	Тема 10. Строительно-монтажные риски и управление ими	–	–	–	–	8
	<b>Итого по темам</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>119</b>
	<b>Промежуточная аттестация</b>	x	x	x	0,35	8,65
	<b>Всего</b>				<b>144</b>	

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1. Аварии и разрушения конструкций мостовых сооружений.** Виды аварий и их классификация. Примеры аварий транспортных сооружений. Аварии мостов, тоннелей, других типов транспортных сооружений. О необходимости изучения аварий.

**Тема 2. Аварии и разрушения мостов, вызванные ошибками на этапе проектирования.** Ошибки, допущенные в проектной документации. Неудачные проектные решения. Аварии вследствие ошибки в проектировании фундаментов мостов. Аварии вследствие ошибки по причине отсутствия подготовительных работ и инженерно-геологических изысканий или их неудовлетворительного выполнения.

**Тема 3. Аварии и разрушения мостов в результате воздействия стихийных сил, вызывающих изменения в нагрузках.** Аварии вследствие недоучета действия опасных геологических и гидрологических явлений. Аварии, вызванные недоучетом ветровой нагрузки и аэродинамической неустойчивостью.

**Тема 4. Аварии и разрушения мостов, вызванные нарушениями на этапе строительства.** Аварии из-за нарушений технологии производства строительно-монтажных работ. Аварии, вызванные использованием некачественных материалов, изделий и конструкций. Аварии по причине отсутствия (или недостаточности) строительного контроля и (или) технического надзора.

**Тема 5. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие усталости материала, потери устойчивости, действия вибрации.** Аварии, вызванные потерей устойчивости элементов. Аварии, наступившие вследствие вибраций, резонанса или усталости материала. Аварии вследствие недостаточной надежности и расстройств соединений.

**Тема 6. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации, вызванные нарушениями технологии производства работ.** Аварии из-за нарушений технологии производства ремонтно-строительных работ и работ по содержанию мостов.



**Тема 7. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие нагрузок от транспортных средств.** Аварии, вызванные перегрузкой несущих конструкций массой транспортного средства. Аварии по причине несоблюдения установленных габаритов перевозимых грузов и ударов подвижной нагрузки. Аварии по причине навала судов на опоры мостов.

**Тема 8. Методика изучения аварий и повреждений конструкций.** Обследование повреждений конструкций и сооружений. Предупреждение аварий на основе натуральных испытаний элементов конструкций и сооружений. Организация службы эксплуатации.

**Тема 9. Система профилактических мер по увеличению долговечности мостовых сооружений.** Коррозия и защита от коррозии сооружений в реальных условиях эксплуатации. Усиление конструкций и регулирование в них напряжений как средство предотвращения и ликвидации аварий.

**Тема 10. Строительно-монтажные риски и управление ими.** Природа строительно-монтажных рисков. Проектирование как способ снижения строительно-монтажных рисков. Работа со строительно-монтажными рисками на стадии строительства.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия.

№	Тема семинарских занятий	Форма проведения	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	<b>Тема 2. Аварии и разрушения мостов, вызванные ошибками на этапе проектирования.</b>	Семинар-обсуждение	2	2
2	<b>Тема 4. Аварии и разрушения мостов, вызванные нарушениями на этапе строительства.</b>	Семинар-обсуждение	4	2
3	<b>Тема 5. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие усталости материала, потери устойчивости, действия вибрации.</b>	Семинар-обсуждение	4	2
4	<b>Тема 6. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации, вызванные нарушениями технологии производства работ.</b>	Семинар-обсуждение	4	2
5	<b>Тема 7. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие нагрузок от транспортных средств.</b>	Семинар-обсуждение	2	2
<b>Итого часов:</b>			<b>16</b>	<b>10</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Аварии и разрушения конструкций мостовых сооружений	Изучение лекционного материала	6	35
2	Тема 2. Аварии и разрушения мостов, вызванные ошибками на этапе проектирования	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к тестированию	10	12
3	Тема 3. Аварии и разрушения мостов в результате воздействия стихийных сил, вызывающих изменения в нагрузках	Изучение лекционного материала	4	8

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
4	Тема 4. Аварии и разрушения мостов, вызванные нарушениями на этапе строительства	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к тестированию	12	12
5	Тема 5. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие усталости материала, потери устойчивости, действия вибрации	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к тестированию	12	12
6	Тема 6. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации, вызванные нарушениями технологии производства работ	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к тестированию	12	12
7	Тема 7. Аварии и разрушения мостов на этапе их эксплуатации вследствие нагрузок от транспортных средств	Изучение лекционного материала, подготовка докладов, презентаций, подготовка к тестированию	8	12
8	Тема 8. Методика изучения аварий и повреждений конструкций	Изучение лекционного материала	4	4
9	Тема 9. Система профилактических мер по увеличению долговечности мостовых сооружений	Изучение лекционного материала	4	4
10	Тема 10. Строительно-монтажные риски и управление ими	Изучение лекционного материала	4	8
12	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзамену	35,65	8,65
<b>Итого:</b>			<b>111,65</b>	<b>127,65</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 / 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*

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i><b>Дополнительная литература</b></i>			
4	Леденёв, В.В. <b>Аварии, разрушения и повреждения: причины, последствия и предупреждения</b> : монография / В.В. Леденёв, В.И. Скрылёв ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Издательство 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 ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : 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> контрольные вопросы к экзамену. <b>Текущий контроль:</b> заслушивание докладов и презентаций, тестирование.

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

#### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-3):

«отлично» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«хорошо» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ

четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*«удовлетворительно»* – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*«неудовлетворительно»* – 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 ответов на тестовые вопросы (текущий контроль формирования компетенции ПК-3):**

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

- 86–100% заданий – оценка *«отлично»*;
- 71–85% заданий – оценка *«хорошо»*;
- 51–70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;
- менее 51 % заданий – оценка *«неудовлетворительно»*.

### **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***

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Виды аварий и их классификация. О необходимости изучения аварий.
2. Ошибки в результате отсутствия подготовительных работ и инженерно-геологических изысканий или их плохого выполнения.
3. Неправильное устройство фундаментов в результате лишь частично выполненных исследований грунта.
4. Ошибки, допущенные из-за неполноценности геологических изысканий.
5. Ошибки, вызванные отсутствием взаимосвязи между специалистами, исследовавшими грунт и остальными участниками строительства.
6. Ошибки в результате неправильностей, допущенных в проекте.
7. Принятие в проекте неправильного конструктивного решения.
8. Неправильное проектирование фундаментов.
9. Неправильный учет нагрузок в проекте, неучет изменений в нагрузках.
10. Дополнительная нагрузка в результате вибраций.
11. Ошибки в результате неправильного производства строительных работ.
12. Устройство ограждений котлованов без учета технических требований.

13. Ошибки в результате неправильного выполнения работ и применения некачественных материалов. Обычные источники ошибок.
14. Повреждения в результате воздействия стихийных сил, вызывающих изменения в нагрузках.
15. Повреждения и аварии, возникающие под действием воды. Разрушительное действие паводковых вод.
16. Возникновение неожиданных нагрузок и уменьшение несущей способности грунта в результате изменения его состояния.
17. Аварии в результате промерзания, высокой температуры и биологических факторов.
18. Перегрузка. Потеря устойчивости.
19. Неправильности при изготовлении и монтаже конструкции.
20. Неправильности при эксплуатации конструкций.
21. Аварии в результате усталости металла и вибраций.
22. Непредвиденные причины аварий.
23. Обследование аварий и повреждений конструкций и сооружений.
24. Предупреждение аварий на основе натурных испытаний элементов конструкций и сооружений.
25. Организация службы эксплуатации сооружений.
26. Коррозионный износ металлических конструкций и пути повышения антикоррозионной стойкости.
27. Прогнозирование коррозионно-механического поведения конструкций.
28. Защита металлических конструкций от коррозии.
29. Коррозионные повреждения железобетонных конструкций. Хлоридная коррозия, сульфатная коррозия, карбонизация, коррозионное растрескивание предварительно напряженных конструкций.
30. Прогнозирование изменения несущей способности и долговечности железобетонных конструкций.
31. Пути повышения долговечности железобетонных конструкций.
32. Выявление неучтенных запасов прочности в существующих конструкциях.
33. Усиление конструкций в связи с изменением условий их эксплуатации.
34. Искусственное регулирование усилий при усилении конструкций в напряженном состоянии.
35. Повышение надежности конструкций, работающих в условиях низких естественных температур.
36. Строительно-монтажные риски и управление ими.
37. Природа строительно-монтажных рисков.
38. Проектирование как способ снижения строительно-монтажных рисков.
39. Работа со строительно-монтажными рисками на стадии строительства.
40. Уроки аварий металлических мостов в России.
41. Уроки аварий пешеходных мостов.

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

I: 1

S: Возможные причины опрокидывания опор мостов:

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| +: навал судов;        | -: коррозия материалов; |
| +: подмыв фундаментов; | -: ветровая нагрузка.   |

I: 2

S: Способы уменьшения колебаний Волгоградского «танцующего моста»:

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

I: 3

S: Коррозия материала металлических пролетных строений приводит:

- + : к снижению грузоподъемности пролетных строений;
- + : к уменьшению долговечности пролетных строений;
- : к увеличению грузоподъемности пролетных строений;
- : к увеличению долговечности пролетных строений.

I: 4

S: Наиболее опасная ситуация для мостового сооружения, если:

- + : частота внешней возбуждающей силы равна частоте собственных колебаний сооружения;
- : частота внешней возбуждающей силы меньше частоты собственных колебаний сооружения;
- : частота внешней возбуждающей силы больше частоты собственных колебаний сооружения;
- : не имеет значения отношение частоты внешней возбуждающей силы и частоты собственных колебаний сооружения.

I: 5

S: Наибольшее воздействие на балочные мосты оказывает:

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

I: 6

S: К основным характеристикам мостового сооружения относятся:

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

I: 7

S: Наиболее высокую чувствительность к ветровой нагрузке проявляют:

- + : висячие мосты;
- : арочные мосты;
- : вантовые мосты;
- : балочные мосты.

I: 8

S: Наибольшие пролеты способны перекрывать мосты:

- + : Висячей системы;
- : Арочной системы;
- : Вантовой системы;
- : Балочной системы.

I: 9

S: Какие из перечисленных элементов мостового сооружения относятся к несущим:

- + : ванты;
- : деформационные швы;
- : барьерное ограждение;
- : дорожная одежда.

I: 10

S: При расчете пролетного строения мостового сооружения необходимо знать:

- + : Все перечисленное;
- : собственный вес пролетного строения;
- : проектная временная нагрузка;
- : имеющиеся дефекты и повреждения.

I: 11

S: По современным требованиям мосты рассчитываются на нагрузки:

+: А-11, НК-80;

-: Н-13, НГ-60;

-: А-11, Н-13;

-: Н-18, А-11.

I: 12

S: Наиболее точное прогнозирование поведения конструкции можно получить:

+: выполняя испытание уменьшенной модели конструкции;

-: выполняя компьютерное моделирование;

-: выполняя ручной расчет;

-: все вышеперечисленные методы одинаково достоверны.

I: 13

S: Несущая способность мостового сооружения – это:

+: предельные усилия, которые могут быть восприняты сечением элемента до достижения предельного состояния;

-: предельные усилия от равномерно-распределенной нагрузки, которую способно выдержать мостовое сооружение;

-: предельные усилия от сосредоточенной нагрузки, приложенной в центре пролета, которую способно выдержать мостовое сооружение;

-: предельные усилия, которые могут быть восприняты мостовым сооружением для пропуска нагрузки, допуская разрушение отдельных элементов, без обрушения конструкции в целом.

I: 14

S: Расчет мостовых конструкций по несущей способности связан с:

+: оценкой их силового сопротивления внешним нагрузкам и воздействиям;

-: оценкой их грузоподъемности для нагрузок класса АК;

-: оценкой их деформативности от внешних нагрузок и воздействий;

-: все вышеперечисленное.

I: 15

S: Грузоподъемность мостового сооружения – это:

+: наибольшая масса (класс) транспортного средства определенного вида, которая может быть безопасно пропущена в транспортном потоке или одиночном порядке по сооружению с учетом его фактического состояния;

-: максимальная равномерно-распределенная нагрузка, которую способно выдержать мостовое сооружение;

-: максимальная сосредоточенная нагрузка, приложенная в центре пролета, которую способно выдержать мостовое сооружение;

-: максимальная нагрузка, которую способно выдержать мостовое сооружение без появления деформаций, превышающих  $1/200$  длины пролета.

I: 16

S: Упрощенное представление реальной системы и протекающих в ней процессов называется:

+: моделью;

-: подсистемой;

-: классом;

-: субсистемой.

I: 17

S: Характеристики детерминированных систем:

+: заранее известны и точно предсказуемы;

-: случайным образом распределяются в пространстве или меняются во времени;



- : могут быть и заранее известными и случайным образом распределенными;
- : выбор характеристик определяется составителем системы.

I: 18

S: В конечно-элементных программных комплексах расчетная схема представляется в виде:

- +: совокупности некоторых типовых конечных элементов, соединенных между собой и с основанием в узлах;
- : совокупности элементов, соединенных в единую конструкцию с помощью математических зависимостей;
- : совокупности разрозненных элементов, рассчитываемых отдельно и объединяемых в цельную конструкцию только по результатам расчета;
- : совокупности формульных описаний каждого элемента конструкции.

I: 19

S: Для чего предназначена автоматизированная информационная система «ИССО»?

- +: Автоматизированная информационная система по содержанию мостов, труб и других искусственных сооружений на автомобильных дорогах (АС ИССО) предназначена для хранения, обработки и представления пользователю информации, необходимой при решении задач, связанных с эксплуатацией ИССО;
- : Автоматизированная информационная система по содержанию мостов, труб и других искусственных сооружений на автомобильных дорогах (АС ИССО) предназначена для сравнительно честного отъема денег у владельцев автомобильных дорог;
- : Автоматизированная информационная система по содержанию мостов, труб и других искусственных сооружений на автомобильных дорогах (АС ИССО) предназначена для обучения студентов навыкам работы с типовыми информационно-поисковыми системами;
- : Автоматизированная информационная система по содержанию мостов, труб и других искусственных сооружений на автомобильных дорогах (АС ИССО) предназначена для утяжеления работы специалистов по содержанию искусственных сооружений.

I: 20

S: Повреждения подводной части опор мостов приводят:

- +: к снижению несущей способности опор;
- : к изменению подмостового габарита;
- : к отрыву устоев от подходных насыпей;
- : к увеличению пропускной способности моста.

I: 21

S: Причины повреждений деформационных швов на мостовых сооружениях:

- +: неправильный подбор типа деформационного шва;
- +: нарушения при установке деформационного шва и его эксплуатации;
- : ветровая нагрузка на мостовое сооружение;
- : косоструйность водного потока.

I: 22

S: Антикоррозионная защита мостов приводит:

- +: к увеличению долговечности моста;
- : к изменению динамического поведения мостов;
- : к улучшению обтекаемости моста;
- : к увеличению грузоподъемности моста.

I: 23

S: Причины аварийного разрушения транспортных сооружений:

- + : пропуск сверхнормативной нагрузки;
- + : пропуск негабаритной нагрузки;
- : использование конечно-элементных программных комплексов для расчета конструкций транспортных сооружений;
- : пропуск нагрузки в одиночном порядке.

I: 24

S: Применение противогололедных материалов на мостах приводит:

- + : к увеличению безопасности проезда по мостам;
- + : к ускоренному разрушению проезжей части мостов;
- : к увеличению долговечности мостов;
- : к повышению грузоподъемности мостов.

I: 25

S: Мониторинг транспортных сооружений приводит:

- + : к получению надежных данных о поведении транспортных сооружений под нагрузкой;
- + : к обеспечению сохранности транспортного сооружения;
- : к нерациональному расходованию средств на эксплуатацию моста;
- : мониторинг транспортных сооружений вреден для эффективной эксплуатации.

I: 26

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: 27

S: Для каких конструкций мостов опасны ветровые нагрузки?

- : балочных; + : висячих;
- : арочных; + : вантовых.

I: 28

S: Что такое класс бетона?

- : это числовая характеристика какого-либо его свойства, принимаемая с гарантированной обеспеченностью 0,05. Это значит, что установленное классом свойство обеспечивается не менее чем в 5 случаях из 100 и лишь в 95-ти случаях можно ожидать его не выполненным;

- : это числовая характеристика какого-либо его свойства, принимаемая с гарантированной обеспеченностью 0,50. Это значит, что установленное классом свойство обеспечивается не менее чем в 50 случаях из 100;

+ : это числовая характеристика какого-либо его свойства, принимаемая с гарантированной обеспеченностью 0,95. Это значит, что установленное классом свойство обеспечивается не менее чем в 95 случаях из 100 и лишь в 5-ти случаях можно ожидать его не выполненным;

- : это числовая характеристика какого-либо его свойства, принимаемая с гарантированной обеспеченностью 1,0. Это значит, что установленное классом свойство обеспечивается не менее чем в 100 случаях из 100.

I: 29

S: Через какой срок нормального твердения набирается проектная (расчётная) прочность бетона?

-: 7 суток;

+: 28 суток;

-: 14 суток;

-: 1 год.

S: Что такое предельное состояние конструкции?

-: это состояние конструкции, при котором она перестаёт воспринимать нагрузки от собственного веса, и потому дальнейшая эксплуатация такой конструкции недопустима;

-: это состояние конструкции, при котором она перестаёт воспринимать временные (полезные) нагрузки и потому дальнейшая эксплуатация такой конструкции недопустима;

+: это состояние конструкции, при котором она перестаёт удовлетворять эксплуатационным требованиям, то есть либо теряет способность сопротивляться внешним воздействиям, либо получает недопустимую деформацию или местное повреждение. Дальнейшая эксплуатация такой конструкции недопустима или нецелесообразна;

-: это состояние конструкции, при котором напряжения в самой опасной точке от действия постоянной и временной нагрузки достигают предельной величины.

I: 30

S: Сколько и какие существуют группы предельных состояний при расчете конструкций по предельным состояниям?

-: три группы предельных состояний. Первая группа, при которых происходит исчерпание несущей способности (прочность, устойчивость или выносливость) сооружений при соответствующих комбинациях нагрузок. Вторая группа, при которых нарушается нормальная эксплуатация сооружений или исчерпывается ресурс их долговечности вследствие появления недопустимых деформаций, колебаний и иных нарушений. Третья группа, при которых в элементах появляются трещины недопустимой величины;

-: одна группа предельных состояний, при которых к сооружению нельзя даже подходить близко;

+: две группы предельных состояний. Первая группа, при которых происходит исчерпание несущей способности (прочность, устойчивость или выносливость) сооружений при соответствующих комбинациях нагрузок. Вторая группа, при которых нарушается нормальная эксплуатация сооружений или исчерпывается ресурс их долговечности вследствие появления недопустимых деформаций, колебаний и иных нарушений;

-: две группы предельных состояний. Первая группа, при которых нормальные напряжения в опасных точках конструкции достигают предельных значений. Вторая группа, при которых касательные напряжения в опасных точках конструкции достигают предельных значений.

I: 31

S: Что такое статическая нагрузка?

-: нагрузка, вызываемая действием статического электричества;

-: собственный вес сооружения;

+: нагрузка, которая весьма медленно возрастает от нуля до своего конечного значения, после чего остается неизменной в течение длительного промежутка времени;

-: нагрузка, прикладываемая к сооружению строго по вертикали и не отклоняющаяся в процессе эксплуатации.

I: 32

S: Что такое динамическая нагрузка?

-: нагрузка от действия колонны автомобилей;

-: нагрузка от железнодорожного состава;

+: нагрузка, которая сопровождается ускорением частиц рассматриваемого сооружения или соприкасающихся с ним конструкций;

-: нагрузка, вызванная действием землетрясения.

I: 33

S: Назначение мостового перехода:

-: пропуск транспорта;

-: пропуск воды;

+: пропуск транспорта и воды и передача нагрузки на грунт;

-: передача нагрузки на грунт.

I: 34

S: Какие нагрузки не учитываются при расчете мостов?

-: собственный вес;

+: снеговая нагрузка;

-: тормозная нагрузка;

- : давление воды.

I: 35

S: К каким эффектам не приводит воздействие температуры на мосты?

-: к изменению длины пролетных строений;

-: к нагреву и охлаждению пролетных строений;

+: к осадке опор;

-: к короблению пролетных строений.

I: 36

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: 37

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: 38

S: Как можно повысить долговечность транспортных сооружений?

-: применением местных строительных материалов;

-: увеличением нагрузки на них;

+: использованием антикоррозионной защиты;

+: правильным проектированием.

I: 39

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: 40

S: Что такое грузоподъемность моста?

- : наибольшее усилие, возникающее в опасном сечении наиболее длинного пролетного строения;
- : вес пролетного строения с установленной на нем временной колесной нагрузкой;
- + : наибольшая масса (класс) транспортного средства определенного вида, которое может быть пропущено по сооружению с учетом его состояния, и в установленном режиме;
- : вес пролетного строения с установленной в середине наиболее длинного пролета единичной (гусеничной) нагрузкой.

I: 41

S: Причины опрокидывания опор мостов:

- : коррозия материалов; +: навал судов;
- : ветровая нагрузка; +: подмыв фундаментов.

I: 42

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: 43

S: Коррозия материала металлических пролетных строений приводит:

- : к увеличению грузоподъемности пролетных строений;
- : к увеличению долговечности пролетных строений;
- + : к снижению грузоподъемности пролетных строений;
- + : к уменьшению долговечности пролетных строений.

I: 44

S: Повреждения подводной части опор мостов приводят:

- : к изменению подмостового габарита;
- : к отрыву устоев от подходов насыпей;
- + : к снижению несущей способности опор;
- : к увеличению пропускной способности моста.

I: 45

S: Причины повреждений деформационных швов на мостовых сооружениях:

- : ветровая нагрузка на мостовое сооружение;
- : косоструйность водного потока;
- + : неправильный подбор типа деформационного шва;
- + : нарушения при установке деформационного шва и его эксплуатации.

I: 46

S: Антикоррозионная защита мостов приводит:

- : к изменению динамического поведения мостов;
- : к улучшению обтекаемости моста;
- : к увеличению грузоподъемности моста;
- + : к увеличению долговечности моста.

I: 47

S: Причины аварийного разрушения транспортных сооружений:

- : использование конечно-элементных программных комплексов для расчета конструкций транспортных сооружений;

- : пропуск нагрузки в одиночном порядке;
- : пропуск колонны автомобилей;
- +: пропуск сверхнормативной нагрузки.

I: 48

S: Мониторинг транспортных сооружений приводит:

- : к обеспечению сохранности транспортного сооружения;
- : к нерациональному расходованию средств на эксплуатацию моста;
- +: к получению надежных данных о поведении транспортных сооружений под нагрузкой;
- : мониторинг транспортных сооружений вреден для эффективной эксплуатации.

I: 49

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: 50

S: Как можно увеличить долговечность мостов?

- +: применяя антикоррозионную защиту мостов;
- : закрыв их для эксплуатации;
- : размещая их ниже уровня воды (низководные мосты);
- : сохраняя на них слой ржавчины, которая защищает элементы от коррозии.

I: 51

S: Как обеспечить сохранность старых мостов?

- +: ограничивая вес обращающейся нагрузки;
- : увеличивая вес обращающейся нагрузки;
- : полностью вывести их из эксплуатации;
- : ничего не надо делать.

I: 52

S: Как повысить грузоподъемность моста?

- : выполнить его антикоррозионную защиту;
- : заменить дорожную одежду на мосту на более современную;
- : выполнить усиление моста;
- : запретить движение пешеходов по мосту.

I: 53

S: Как повысить пропускную способность моста?

- +: выполнить ремонт дорожной одежды и деформационных швов;
- : снизить нагрузку на мост;
- : выполнить усиление моста;
- : выполнить антикоррозионную защиту моста.

I: 54

S: Для чего проводится мониторинг мостов?

- : для обеспечения сохранности мостов;
- : для снижения расходов на эксплуатацию мостов;

- + : для получения надежных данных о поведении мостов;
- : это вредное мероприятие и его не надо проводить.

I: 55

S: Тенденции развития временной нагрузки на мосты:

- : временная нагрузка уменьшается;
- : временная нагрузка не изменяется;
- : временная нагрузка на мосты отменяется;
- + : временная нагрузка увеличивается

I: 56

S: Тенденции изменения собственного веса мостовых сооружений

- : собственный вес увеличивается;
- : собственный вес не изменяется;
- : мостовики отказываются от собственного веса мостов при их проектировании;
- + : собственный вес уменьшается.

I: 57

S: Как избежать влияния агрессивных сред на транспортные сооружения?

- : проектируя большепролетные мостовые сооружения;
- : не размещать транспортные сооружения в приморской зоне;
- + : правильным проектированием можно уменьшить влияние агрессивных сред;
- + : применением антикоррозионной защиты.

I: 58

S: Для каких мостов опасна ветровая нагрузка?

- : для всех;
- : для малых мостов;
- : для арочных мостов;
- + : для висячих и вантовых мостов.

I: 59

S: Какие элементы моста более долговечны?

- + : опоры;
- : деформационные швы;
- : пролетные строения;
- : перильные ограждения.

I: 60

S: Как повышается сейсмостойкость мостов?

- : увеличением массы мостового сооружения;
- : уменьшением длины мостового сооружения;
- : ограничением нагрузки на мосты;
- + : установкой антисейсмических устройств, демпферов, гасителей колебаний.

I: 61

S: Для чего нужны деформационные швы в мостовых сооружениях?

- : для красоты, что обеспечивается равномерным распределением швов по длине моста;
- : для создания трудностей при проезде по мостам;
- : для увеличения стоимости моста;
- + : для обеспечения безопасной эксплуатации мостов под действием нагрузки, температуры и эксплуатационных сред.

I: 62

S: Что такое устойчивость сооружения?

-: это способность сооружения сопротивляться внешним нагрузкам вплоть до разрушения;

-: это способность сооружения деформироваться пропорционально внешней нагрузке;

+: устойчивое сооружение возвращается в состояние первоначального равновесия после окончания внешнего воздействия;

+: это способность сооружения сохранять свое первоначальное положение и форму равновесия.

I: 63

S: Основные отличия конструкций транспортных сооружений от промышленных и гражданских:

+: многоэлементность и большое разнообразие конструктивных схем;

-: нет отличий;

-: транспортные сооружения располагаются вне городской черты;

+: подвижной характер полезной нагрузки и ее случайный характер, а также ее возрастание со временем в результате утяжеления автотранспортных средств.

I: 64

S: Какие мосты не подвергаются испытанию пробной нагрузкой?

-: мосты с пролетами более 40 м;

-: мосты с новыми опытными конструкциями;

+: мосты с пролетами менее 40 м;

-: стальные фермы пролетом более 80 м.

I: 65

S: Как повысить надежность компьютерных расчетов при проектировании мостовых сооружений?

-: выполнять все расчеты двумя независимыми группами специалистов;

-: использовать для расчетов новейшие программные комплексы;

+: выполнять расчеты по двум независимым программным комплексам (желательно на разной методологической базе) и сравнивать результаты;

-: выполнять расчеты с помощью старых, но проверенных программных комплексов.

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

#### ***Темы докладов и презентаций***

1. Виды аварий и их классификация. О необходимости изучения аварий.
2. Влияние условий эксплуатации на возможность наступления аварийных ситуаций в мостах.
3. Анализ аварий пешеходных мостов.
4. Анализ аварий вантовых мостов.
5. Анализ аварий арочных мостов.
6. Анализ аварий висячих мостов.
7. Анализ поведения «танцующего моста» в Волгограде.
8. Аварии тоннелей и анализ их причин.
9. Анализ аварий мостов из-за неправильных решений и ошибок проектировщиков.
10. Ошибки в сооружении фундаментов.
11. Причины аварий металлических конструкций. Перегрузка. Потеря устойчивости. Неудачные проектные решения.
12. Неправильности при изготовлении и монтаже конструкции как причина аварии.
13. Аварии в результате усталости металла и вибраций.
14. Методика изучения аварий и повреждений конструкций.



15. Предупреждение аварий на основе натуральных испытаний элементов конструкций и сооружений.
16. Коррозия и защита от коррозии сооружений в реальных условиях эксплуатации.
17. Усиление конструкций как средство предотвращения и ликвидации аварий.
18. Анализ аварий при навале судов на мосты.
19. Аварии транспортных сооружений из гофрированных конструкций.

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«Отлично»	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся умеет рассчитывать сооружения с дефектами и повреждениями, могущими привести к наступлению аварийных ситуаций, использовать в своей деятельности современные методы анализа аварийных ситуаций и сооружений, а также способы усиления существующих конструкций с повреждениями; владеет понятийным аппаратом и терминологией; владеет навыками анализа современных конструктивных решений транспортных сооружений с точки зрения наступления аварийных ситуаций; навыками расчета инженерных сооружений с учетом их фактического состояния; способен и готов осуществлять экспертную оценку свойств и качеств мостовых сооружений</p>
Базовый	«Хорошо»	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся умеет рассчитывать сооружения с дефектами и повреждениями, могущими привести к наступлению аварийных ситуаций, использовать в своей деятельности современные методы анализа аварийных ситуаций и сооружений, а также способы усиления существующих конструкций с повреждениями; владеет понятийным аппаратом и терминологией; владеет основными навыками расчета инженерных сооружений с учетом их фактического состояния; способен и готов осуществлять экспертную оценку свойств и качеств мостовых сооружений</p>
Пороговый	«Удовлетворительно»	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся не умеет самостоятельно рассчитывать сооружения с дефектами и повреждениями, могущими привести к наступлению аварийных ситуаций, использовать в своей деятельности современные методы анализа аварийных ситуаций и сооружений, а также способы усиления существующих конструкций с повреждениями; частично владеет понятийным аппаратом и терминологией; частично владеет навыками расчета инженерных сооружений с учетом их фактического состояния; частично способен и готов осуществлять экспертную оценку свойств и качеств мостовых сооружений</p>
Низкий	«Неудовлетворительно»	<p>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.</p> <p>Обучающийся не умеет рассчитывать сооружения с дефектами и повреждениями, могущими привести к наступлению аварийных ситуаций, использовать в своей деятельности современные методы анализа аварийных ситуаций и сооружений, а также способы усиления существующих конструкций с повреждениями; не владеет понятийным аппаратом и терминологией; не владеет навыками расчета инженерных сооружений с учетом их фактического состояния; не способен и готов осуществлять экспертную оценку свойств и качеств мостовых сооружений</p>

## 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 «Аварии транспортных сооружений» 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 экзамену.

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

нию 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 экзамену.

## **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».

## **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 УГЛТУ.

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	Столы, 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.