

**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.01 – МОНИТОРИНГ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

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/

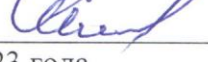
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры (протокол № 8 от «01» февраля 2023 года).

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 .....	6
5.2 <i>Содержание занятий лекционного типа</i> .....	7
5.3 <i>Темы и формы занятий семинарского типа</i> .....	8
5.4 <i>Детализация самостоятельной работы</i> .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i> .....	11
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> .....	12
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 .....	28

## 1. Общие положения

Дисциплина «Мониторинг искусственных сооружений» относится к блоку Б1.В 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 «Мониторинг искусственных 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 – «Автомобильные мосты и тоннели») подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛУ (протокол от 18.03.2021 г. № 3).

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:** формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков проведения экспертной оценки свойств и качеств исследуемого объекта градостроительной деятельности (мостовых сооружений) при проведении мониторинга технического состояния искусственных сооружений (автомобильных мостов и тоннелей).

### **Задачи дисциплины:**

– научить обучающихся проводить исследование (мониторинг) технического состояния искусственных сооружений (автомобильных мостов и тоннелей), на основании системы критериев информации об объекте принимать решение по обоснованию метода оценки свойств и качеств объекта исследования;

– проводить анализ рисков, формировать экспертное заключение, отражающее результаты анализа и оценки технического состояния искусственных сооружений (автомобильных мостов и тоннелей).

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:**

- нормативные правовые акты Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности;
- нормативные технические документы, регламентирующие проведение мониторинга технического состояния искусственных сооружений (автодорожных мостов и тоннелей);
- методы и средства оценки информационных моделей и численного анализа применительно к сфере градостроительной деятельности;
- методы и приемы анализа и оценки рисков в градостроительной деятельности;
- современные средства автоматизации и технологии выполнения работ (оказания услуг) по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные и телекоммуникационные системы, применяемые при мониторинге технического состояния искусственных сооружений (автодорожных мостов и тоннелей);

### **уметь:**

- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в рамках работ по оценке качества и безопасности создаваемых (реконструируемых, ремонтируемых) объектов градостроительной деятельности;
- получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности;

### **владеть:**

- понятийным аппаратом и терминологией по дисциплине;
- навыками проведения исследования на основании системы критериев информации об объекте экспертизы (объекте градостроительной деятельности) для принятия решений по оценке свойств и качеств объекта исследования;
- навыками проведения оценки свойств и качеств объекта исследования (объекта градостроительной деятельности), включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа;
- навыками формирования экспертного заключения, отражающего результаты анализа и оценки объекта градостроительной деятельности.

### **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.

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.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
–	Дефекты железобетонных конструкций и их последствия. Защита строительных конструкций от коррозии / Повреждения, дефекты и усиление строительных конструкций	Жизненный цикл мостовых сооружений и управление им
		Организация обследования и испытания мостовых сооружений
		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**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>34,25</b>	<b>16,4</b>
лекции (Л)	16	6
практические занятия (ПЗ)	18	10
лабораторные работы (ЛР)	–	–
иные виды контактной работы	0,25	0,25
рецензирование	–	0,15
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>73,75</b>	<b>91,6</b>
изучение теоретического курса	50	75,85
подготовка к текущему контролю	12	12
контрольная работа	–	–
Подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75
Вид промежуточной аттестации:	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 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. Мониторинг транспортных сооружений как основа обеспечения их надежной и долговечной эксплуатации	2	2	–	4	6
2	Тема 2. Виды мониторинга технического состояния сооружения и их задачи	2	2	–	4	6
3	Тема 3. Методология проведения мониторинга технического состояния сооружения	2	2	–	4	10
4	Тема 4. Компьютерное моделирование как составная часть мониторинга	2	2	–	4	10
5	Тема 5. Техническое обеспечение мониторинга технического состояния сооружения	2	2	–	4	6
6	Тема 6. Организация работ по мониторингу	2	2	–	4	6
7	Тема 7. Мониторинг технического состояния мостовых сооружений и тоннелей	2	4	–	6	10
8	Тема 8. Специальные виды мониторинга	2	2	–	4	8
	<b>Итого по темам</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>34</b>	<b>62</b>
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>0,25</b>	<b>11,75</b>
	<b>Итого</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>34,25</b>	<b>73,75</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. Мониторинг транспортных сооружений как основа обеспечения их надежной и долговечной эксплуатации	–	–	–	-	16
2	Тема 2. Виды мониторинга технического состояния сооружения и их задачи	1	–	–	1	10
3	Тема 3. Методология проведения мониторинга технического состояния сооружения	1	2	–	3	10
4	Тема 4. Компьютерное моделирование как составная часть мониторинга	1	2	–	3	11,85
5	Тема 5. Техническое обеспечение мониторинга технического состояния сооружения	–	1	–	1	10
6	Тема 6. Организация работ по мониторингу	–	1	–	1	10
7	Тема 7. Мониторинг технического состояния мостовых сооружений и тоннелей	2	2	–	4	10
8	Тема 8. Специальные виды мониторинга	1	2	–	3	10
	<b>Итого по темам</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>16</b>	<b>87,85</b>
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>0,25</b>	<b>3,75</b>
	<b>Итого</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>16,4</b>	<b>91,6</b>
	<b>Всего</b>				<b>108</b>	

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1. Мониторинг транспортных сооружений как основа обеспечения их надежной и долговечной эксплуатации.**

Концепция мониторинга. Цели и объекты мониторинга.

**Тема 2. Виды мониторинга технического состояния сооружения и их задачи.**

Мониторинг технического состояния сооружения *по назначению*: задачи, решаемые при исследовательском и контрольном мониторинге.

Мониторинг технического состояния сооружения *по форме предоставления информации в течение времени (по длительности)*: задачи, решаемые при периодическом и непрерывном (постоянном) мониторинге.

Мониторинг технического состояния сооружения *на стадии жизненного цикла сооружения*: задачи, решаемые при мониторинге на период строительства и на период эксплуатации.

**Тема 3. Методология проведения мониторинга технического состояния сооружения.**

Выбор системы наблюдений. Методика и объем системы наблюдений при мониторинге. Этапы мониторинга.

**Тема 4. Компьютерное моделирование как составная часть мониторинга.**

Суть математического моделирования работы сооружения на основе метода конечного элемента (МКЭ). Обзор программных продуктов, обеспечивающих МКЭ-моделирование.

**Тема 5. Техническое обеспечение мониторинга технического состояния сооружения.**

Архитектура систем мониторинга. Требования к точности измерений. Надежность системы мониторинга. Аппаратурное обеспечение мониторинга. Состав приборов и оборудования.

Системы и оснащение мониторинга напряженно-деформационного состояния несущих конструкций. Стационарная станция мониторинга технического состояния несущих конструкций. Станция сейсмометрического мониторинга. Средства измерения динамических прогибов конструкций.

### **Тема 6. Организация работ по мониторингу.**

Решение о необходимости проведения мониторинга. Постоянный и периодический мониторинг. Стадии мониторинга. Содержание программы мониторинга. Сбор, анализ и хранение данных, получаемых в процессе мониторинга. Регламент действий диспетчерских служб. Техника безопасности при мониторинге.

### **Тема 7. Мониторинг технического состояния мостовых сооружений и тоннелей.**

Мониторинг технического состояния мостовых сооружений в процессе строительства. Мониторинг технического состояния мостовых сооружений в процессе эксплуатации. Мониторинг состояния антикоррозионного покрытия мостовых сооружений.

Мониторинг технического состояния тоннелей.

### **Тема 8. Специальные виды мониторинга.**

Мониторинг зданий и сооружений окружающей застройки (геотехнический мониторинг сооружений). Вибродинамический мониторинг.

## **5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

№	Тема семинарских занятий	Форма проведения	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Мониторинг транспортных сооружений как основа обеспечения их надежной и долговечной эксплуатации	Семинар-обсуждение	2	-
2	Тема 2. Виды мониторинга технического состояния сооружения и их задачи	Семинар-обсуждение	2	-
3	Тема 3. Методология проведения мониторинга технического состояния сооружения	Семинар-обсуждение	2	2
4	Тема 4. Компьютерное моделирование как составная часть мониторинга	Семинар-обсуждение, практическая работа	2	2
5	Тема 5. Техническое обеспечение мониторинга технического состояния сооружения	Семинар-обсуждение	2	1
6	Тема 6. Организация работ по мониторингу	Семинар-обсуждение	2	1
7	Тема 7. Мониторинг технического состояния мостовых сооружений и тоннелей	Семинар-обсуждение	4	2
8	Тема 8. Специальные виды мониторинга	Семинар-обсуждение	2	2
<b>Итого часов:</b>			<b>18</b>	<b>10</b>

## **5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Мониторинг транспортных сооружений как основа обеспечения их надежной и долговечной эксплуатации	Изучение теоретического курса; подготовка к текущему контролю	6	16
2	Тема 2. Виды мониторинга технического состояния сооружения и их задачи	Изучение теоретического курса; подготовка к текущему контролю	6	10
3	Тема 3. Методология проведения мониторинга технического состояния сооружения	Изучение теоретического курса; подготовка к текущему контролю	10	10
4	Тема 4. Компьютерное моделирование как составная часть мониторинга	Изучение теоретического курса; подготовка к текущему контролю	10	11,85



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
5	Тема 5. Техническое обеспечение мониторинга технического состояния сооружения	Изучение теоретического курса; подготовка к текущему контролю	6	10
6	Тема 6. Организация работ по мониторингу	Изучение теоретического курса; подготовка к текущему контролю	6	10
7	Тема 7. Мониторинг технического состояния мостовых сооружений и тоннелей	Изучение теоретического курса; подготовка к текущему контролю	10	10
8	Тема 8. Специальные виды мониторинга	Изучение теоретического курса; подготовка к текущему контролю	8	10
9	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75
<b>Итого:</b>			<b>73,75</b>	<b>91,6</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 ; 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*

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
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 : 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.] ; Уральский государственный лесотехнический университет, Инженерно-технический институт, Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры. – Екатеринбург, 2020. – 54 с. – 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 218.2.044-2014. Отраслевой дорожный методический документ. Рекомендации по выполнению приборных и инструментальных измерений при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах.
5. ОДМ 218.3.014-2011. Отраслевой дорожный методический документ. Методика оценки технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах.
6. 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. ОДМ 218.4.001-2008. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах
8. ОДМ 218.4.002-2008. Отраслевой дорожный методический документ. Руководство по проведению мониторинга состояния эксплуатируемых мостовых сооружений.
9. ОДН 218.017-2003. Отраслевые дорожные нормы. Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых конструкций
10. СП 79.13330.2012. Свод правил. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний
11. СП 274.1325800.2016. Свод правил. Мосты. Мониторинг технического состояния.

## 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> вопросы к зачету. <b>Текущий контроль:</b> тестовые вопросы, подготовка докладов и презентаций.

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

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий 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 презентаций и докладов (текущий контроль формирования компетенции ПК-3):**

*Отлично* - работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Хорошо* - работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Удовлетворительно* - работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Неудовлетворительно* – работа не подготовлена или подготовлена, не отвечающая требованиям, обучающийся 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**

### **Перечень вопросов для подготовки к зачету (промежуточный контроль)**

1. Как формируется принцип надежности зданий и сооружений.
2. По каким показателям определяется техническое состояние зданий и сооружений.
3. Каковы основные термины обследования и экспертизы зданий и сооружений.
4. Основные критерии оценки надежности зданий и сооружений.
5. Какие разделы и данные должны содержать техническое заключение.
6. Виды, условия и общий порядок обследования зданий и сооружений.
7. Основные виды фундаментов и их конструктивные особенности.
8. Панельные стены гражданских зданий, их преимущества и недостатки.
9. Наиболее характерные повреждения и дефекты конструкций зданий и сооружений.
10. Что показывает анализ погрешностей при монтаже конструкций.

11. Приборы для определения прочности строительных материалов и принципы их действия.
12. Приборы для определения геометрических параметров строительных конструкций и принцип их действий.
13. Приборы для измерения деформаций, их назначение, характеристики, принципы действия.
14. Приборы для определения прочности бетона неразрушающим способом.
15. Определение влажности материалов строительных конструкций. Приборы, принцип их действия и технические возможности.
16. Оценка технического состояния сооружения по результатам общего обследования.
17. Негативные воздействия химической и биологической агрессии на строительные конструкции.
18. Особенности проведения детального обследования оснований и фундаментов.
19. Оценка и классификация дефектов деревянных конструкций.
20. В чем сущность натуральных испытаний конструкций.
21. Как производится отбор проб и испытаний материалов из обследуемых конструкций.
22. Какие характеристики металлов определяют при испытании стальных конструкций.
23. В каких местах отбирают образцы в балках, фермах, колоннах.
24. Чем характеризуется появление в конструкции предельного состояния.
25. Способы усиления стальных конструкций и приготовления элементов усиления.
26. Основные показатели, используемые при оценке физического износа сооружений.
27. Причины осадочных деформаций.
28. Порядок проведения расследования аварий сооружений.
29. Основные позиции, которые должны быть отражены в заключении о техническом состоянии сооружения.
30. Виды испытаний при определении механических характеристик бетона.
31. Статическая обработка результатов испытаний строительных конструкций.
32. Способы определения дефектов сварных швов металлических конструкций.
33. Как определяют резервы несущей способности конструкций сооружений.
34. Как можно измерить возникновение и ширину раскрытия трещин при испытании железобетонных конструкций.

### **Задания в тестовой форме (текущий контроль)**

I: 1

S: Возможные причины опрокидывания опор мостов:

- + : навал судов;
- + : подмыв фундаментов;
- : коррозия материалов;
- : 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;
- : вантовые мосты;
- : арочные мосты;
- : балочные мосты.

I: 8

S: Наибольшие пролеты способны перекрывать мосты:

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

I: 9

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

- + : ванты;
- : барьерное ограждение;
- : деформационные швы;
- : 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;

-: А-11, Н-13;

-: Н-13, НГ-60;

-: 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;

-: классом;

-: подсистемой;

-: 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;
- : арочных;
- + : висячих;
- + : 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;

-: 14 суток;

+: 28 суток;

-: 1 год.

I: 30

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: 31

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: 32

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: 33

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: 34

S: Назначение мостового перехода:

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

I: 35

S: Какие нагрузки не учитываются при расчете мостов?

- : собственный вес;
- : тормозная нагрузка;
- + : снеговая нагрузка;
- : давление воды.

I: 36

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: 37

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: 38

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: 39

S: Как можно повысить долговечность транспортных сооружений?

- : применением местных строительных материалов;
- : увеличением нагрузки на них;

- +: использованием антикоррозионной защиты;
- +: правильным проектированием.

I: 40

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: 41

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: 42

S: Причины опрокидывания опор мостов:

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

I: 43

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: 44

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: 45

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: 46

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: 47

S: Анतिकоррозионная защита мостов приводит:

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

I: 48

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: 49

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: 50

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: 51

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: 52

S: Как обеспечить сохранность старых мостов?

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

I: 53

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: 54

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: 55

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: 56

S: Тенденции развития временной нагрузки на мосты:

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

I: 57

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: 58

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: 59

S: Для каких мостов опасна ветровая нагрузка?

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

I: 60

S: Какие элементы моста более долговечны?

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

I: 61

S: Как повышается сейсмостойкость мостов?

- : увеличением массы мостового сооружения;

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

I: 62

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: 63

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: 64

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: 65

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: 66

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

### *Темы докладов и презентаций*

1. Мониторинг транспортных сооружений как основа обеспечения их надежной и долговечной эксплуатации: концепция мониторинга; цели и объекты мониторинга.
2. Мониторинг технического состояния сооружения по назначению: задачи, решаемые при исследовательском и контрольном мониторинге.
3. Мониторинг технического состояния сооружения по форме предоставления информации в течение времени (по длительности): задачи, решаемые при периодическом и непрерывном (постоянном) мониторинге.
4. Мониторинг технического состояния сооружения на стадии жизненного цикла сооружения: задачи, решаемые при мониторинге на период строительства и на период эксплуатации.
5. Методология проведения мониторинга технического состояния сооружения: выбор системы наблюдений; методика и объем системы наблюдений при мониторинге; этапы мониторинга.
6. Компьютерное моделирование как составная часть мониторинга: суть математического моделирования работы сооружения на основе метода конечного элемента (МКЭ); обзор программных продуктов, обеспечивающих МКЭ-моделирование.
7. Техническое обеспечение мониторинга технического состояния сооружения: архитектура систем мониторинга; требования к точности измерений; надежность системы мониторинга; аппаратное обеспечение мониторинга; состав приборов и оборудования.
8. Системы и оснащение мониторинга напряженно-деформационного состояния несущих конструкций: стационарная станция мониторинга технического состояния несущих конструкций.
9. Системы и оснащение мониторинга напряженно-деформационного состояния несущих конструкций: станция сейсмометрического мониторинга.
10. Системы и оснащение мониторинга напряженно-деформационного состояния несущих конструкций: средства измерения динамических прогибов конструкций.
11. Организация работ по мониторингу: решение о необходимости проведения мониторинга; постоянный и периодический мониторинг; стадии мониторинга; содержание программы мониторинга; сбор, анализ и хранение данных, получаемых в процессе мониторинга; регламент действий диспетчерских служб; техника безопасности при мониторинге.
12. Мониторинг технического состояния мостовых сооружений в процессе строительства.
13. Мониторинг технического состояния мостовых сооружений в процессе эксплуатации.
14. Мониторинг состояния антикоррозионного покрытия мостовых сооружений.
15. Мониторинг технического состояния тоннелей.
16. Специальные виды мониторинга: мониторинг зданий и сооружений окружающей застройки (геотехнический мониторинг сооружений).
17. Специальные виды мониторинга: вибродинамический мониторинг.



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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«Зачтено»	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся умеет: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в рамках работ по оценке качества и безопасности создаваемых (реконструируемых, ремонтируемых) объектов градостроительной деятельности; получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности;</p> <p>Владеет: понятийным аппаратом и терминологией по дисциплине; навыками проведения исследования на основании системы критериев информации об объекте экспертизы (объекте градостроительной деятельности) для принятия решений по оценке свойств и качеств объекта исследования; навыками проведения оценки свойств и качеств объекта исследования (объекта градостроительной деятельности), включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа; навыками формирования экспертного заключения, отражающего результаты анализа и оценки объекта градостроительной деятельности.</p>
Базовый	«Зачтено»	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся умеет: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в рамках работ по оценке качества и безопасности создаваемых (реконструируемых, ремонтируемых) объектов градостроительной деятельности; получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности;</p> <p>Владеет: понятийным аппаратом и терминологией по дисциплине; навыками проведения исследования на основании системы критериев информации об объекте экспертизы (объекте градостроительной деятельности) для принятия решений по оценке свойств и качеств объекта исследования; навыками проведения оценки свойств и качеств объекта исследования (объекта градостроительной деятельности), включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа; навыками формирования экспертного заключения, отражающего результаты анализа и оценки объекта градостроительной деятельности.</p>
Пороговый	«Зачтено»	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся частично владеет понятийным аппаратом и терминологией.</p> <p>Частично владеет: навыками проведения оценки свойств и качеств объекта исследования (объекта градостроительной деятельности), включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа; навыками формирования экспертного заключения, отражающего результаты анализа и оценки объекта градостроительной деятельности.</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Низкий	«Не зачтено»	<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: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в рамках работ по оценке качества и безопасности создаваемых (реконструируемых, ремонтируемых) объектов градостроительной деятельности; получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности;</p> <p>Не владеет: понятийным аппаратом и терминологией по дисциплине; навыками проведения исследования на основании системы критериев информации об объекте экспертизы (объекте градостроительной деятельности) для принятия решений по оценке свойств и качеств объекта исследования; навыками проведения оценки свойств и качеств объекта исследования (объекта градостроительной деятельности), включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа; навыками формирования экспертного заключения, отражающего результаты анализа и оценки объекта градостроительной деятельности.</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 «Мониторинг искусственных 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 зачету.

*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 PowerPoint 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 прочесть 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 MicrosoftOffice (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 из-

ложение) 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;
- OfficeProfessionalPlus 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.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран).