

**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.О.12 – СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА В ПРОЕКТИРОВАНИИ  
МОСТОВЫХ 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  /Д.В. Демидов/

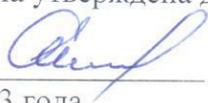
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры (протокол № 8 от «01» февраля 2023 года).

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*

<b>1. Общие положения .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....</b>	<b>5</b>
<b>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.....</b>	<b>6</b>
<b>5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....</b>	<b>6</b>
<b>5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....</b>	<b>6</b>
<b>5.2. Содержание занятий лекционного типа .....</b>	<b>6</b>
<b>5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....</b>	<b>7</b>
<b>5.4. Детализация самостоятельной работы .....</b>	<b>8</b>
<b>6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....</b>	<b>8</b>
<b>7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....</b>	<b>10</b>
<b>7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....</b>	<b>10</b>
<b>7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....</b>	<b>10</b>
<b>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.....</b>	<b>11</b>
<b>7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....</b>	<b>18</b>
<b>8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....</b>	<b>19</b>
<b>9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....</b>	<b>20</b>
<b>10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....</b>	<b>20</b>

## 1. Общие положения

Дисциплина «Строительная информатика в проектировании мостовых сооружений» относится к блоку Б1.О 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 «Строительная информатика в проектировании мостовых 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 за-очной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛУ (протокол №3 от 16.03.2023).

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

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

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

### **Цель дисциплины:**

- формирование комплекса знаний, умений и навыков в области автоматизированного проектирования автомобильных мостов, изучение главных вопросов обеспечения и оценки надежности эксплуатируемых искусственных сооружений.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение возможностей специализированных систем автоматизированного проектирования как эффективного инструмента расчета и исследования работы мостовых сооружений, автоматизированного выпуска графической части в составе проектной документации.

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

**Универсальные компетенции:**

УК-4 (способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия);

**общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-2 – Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ОПК-4 (способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:****знать:**

- основы программного обеспечения САПР;
- структуру и интерфейс программных средств;
- основные принципы моделирования;
- основные методы оценки надежности мостов, основополагающие нормативные требования по вопросам их эксплуатации;
- методы определения условий безопасного пропуска транспортных средств по мостам;

**уметь:**

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;
- рационально использовать систему автоматизированного проектирования, как эффективный инструмент автоматизированного выпуска графической документации;

**владеть:**

- навыками выполнения расчета и исследования работы мостовых сооружений;
- навыками автоматизированного выпуска графической части в составе проектной документации.

**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
Современные коммуникативные технологии	Организация и управление строительством мостов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Методология научных исследований	Проектный менеджмент в научной среде	

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>34,25</b>	<b>14,4</b>
лекции (Л)	16	6
практические занятия (ПЗ)	18	8
лабораторные работы (ЛР)	–	–
иные виды контактной работы	0,25	0,25
рецензирование	–	0,15
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>73,75</b>	<b>93,6</b>
изучение теоретического курса	30	40
подготовка к текущему контролю	32	49,85
контрольная работа	–	–
Подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75
Вид промежуточной аттестации:	Зачет с оценкой	
Общая трудоемкость	<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. Линейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений	2	2	–	4	12
2	Тема 2. Расчет общей устойчивости	2	4	–	6	12
3	Тема 3. Нелинейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений	4	4	–	8	12
4	Тема 4. Проверка прочности по различным теориям	4	4	–	8	14
5	Тема 5. Расчет мостовых сооружений на динамические воздействия	4	4	–	8	12
	<b>Итого по темам</b>	16	<b>18</b>	–	<b>34</b>	<b>62</b>
	<b>Промежуточная аттестация</b>		x	x	<b>0,25</b>	<b>11,75</b>
	<b>Итого</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. Линейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений	–	–	–	–	17,85
2	Тема 2. Расчет общей устойчивости	–	2	–	2	18
3	Тема 3. Нелинейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений	2	2	–	4	18
4	Тема 4. Проверка прочности по различным теориям	2	2	–	4	18
5	Тема 5. Расчет мостовых сооружений на динамические воздействия	2	2	–	4	18
<b>Итого по темам</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>14</b>	<b>89,85</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>0,4</b>	<b>3,75</b>
<b>Итого</b>		<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>14,4</b>	<b>93,6</b>
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1. Линейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений.** Признак расчетной схемы. Решение линейных задач: общие положения. Библиотека конечных элементов для линейных задач. Решение системы канонических уравнений. Элементное моделирование.

**Тема 2. Расчет общей устойчивости.** Жесткостные характеристики параметрических сечений: стандартные сечения, стальные сечения, сталежелезобетонные сечения, численные жесткости, пластины, объемные тела, конструктор сечений, типы заданного армирования.

**Тема 3. Нелинейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений.**

Решение нелинейных задач: общие положения, методы расчета нелинейных задач, библиотека законов деформирования материалов, типы дробления сечений стержней, типы арматурных включений, библиотека конечных элементов для физически нелинейных задач, библиотека конечных элементов для геометрически нелинейных задач, специальные конечные элементы, физически и геометрически нелинейные конечные элементы.

Инженерная нелинейность: общие положения, технология расчета, определение приведенных жесткостных характеристик сечения стержня, пример расчета рамы, мозаики приведенных жесткостных характеристик.

**Тема 4. Проверка прочности по различным теориям.** Определение расчетных сочетаний нагрузок (РСН) и усилий (PCY): общие положения, формулы суммирования нагрузок и усилий при вычислении PCY и РСН, критерии выбора PCY для стержней, критерии PCY для плоского напряженного состояния, критерии PCY для плит и оболочек, критерии PCY для объемных элементов, взаимосвязь загружений, унификация PCY, структура результатов работы PCY, расчетная система РСН.

**Тема 5. Расчет мостовых сооружений на динамические воздействия.** Расчет на динамические воздействия: общие положения. Моделирование грунтового основания: общие положения, расчет коэффициентов  $C_1$ ,  $C_2$ , алгоритм вычисления коэффициентов постели, уточнение величины отпора грунта и пересчет коэффициентов постели, свайные фундаменты, определение осадок сооружений. Исследование динамики мостовых сооружений во времени.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Тема семинарских занятий	Форма проведения	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Линейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений	Практическая работа	2	–
2	Тема 2. Расчет общей устойчивости	Практическая работа	4	2
3	Тема 3. Нелинейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений	Практическая работа	4	2
4	Тема 4. Проверка прочности по различным теориям	Практическая работа	4	2
5	Тема 5. Расчет мостовых сооружений на динамические воздействия	Практическая работа	4	2
<b>Итого часов:</b>			<b>18</b>	<b>8</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Линейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	8	13,85
2	Тема 2. Расчет общей устойчивости	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	8	14
3	Тема 3. Нелинейные задачи в системах автоматизированного проектирования мостовых сооружений	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	8	14
4	Тема 4. Проверка прочности по различным теориям	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	10	14
5	Тема 5. Расчет мостовых сооружений на динамические воздействия	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	8	14
6	Выполнение практической (контрольной) работы	Выполнение практической (контрольной) работы	20	20
7	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75	3,75
<b>Итого:</b>			<b>73,75</b>	<b>93,6</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Дергунов, С. <b>Инженерные сооружения в транспортном строительстве</b> : учебное пособие / С. Дергунов ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 184 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259163">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259163</a> – Текст : электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
2	Краснощёков, Ю.В. <b>Основы проектирования конструкций зданий и сооружений</b> : учебное пособие : [16+] / Ю.В. Краснощёков, М.Ю. Заполева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 317 с. : – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=565011">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=565011</a> – Библиогр.: с. 308 - 312. – ISBN 978-5-9729-0301-6. – Текст : электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i><b>Дополнительная литература</b></i>			
3	Николаев, Ю.Н. <b>Компьютерные технологии проектирования строительного производства</b> : учебное пособие и лабораторный практикум / Ю.Н. Николаев . – Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 102 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434825">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434825</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-98276-718-9. – Текст : электронный.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Управление риском и конструкционная безопасность строительных объектов : учебное пособие / А.П. Мельчаков, Д.А. Байбурун, Е.В. Шукутина, А.Х. Байбурун. — 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*

\*- 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. – 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

Не требуются.

#### 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
УК-4 - способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия; ОПК-2 – Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий; ОПК-4 - способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.	<b>Промежуточный контроль:</b> тестовые вопросы к зачету. <b>Текущий контроль:</b> тестирование, заслушивание докладов и презентаций, опрос.

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

**Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на зачете (промежуточный контроль формирования компетенции УК-4, ОПК-2, ОПК-4):**

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 устного ответа на контрольные вопросы опроса (текущий контроль формирования компетенции УК-4, ОПК-2, ОПК-4):**

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

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

**Критерии оценивания докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенции УК-4, ОПК-2, ОПК-4):**

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

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

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

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

I: 1

S: 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: 2

S: Наибольшее воздействие на балочные мосты оказывает:

+: Собственный вес моста;

-: Нагрузка от транспортных средств;

-: Ветровая нагрузка;

-: Все перечисленное в равной мере.

I: 3

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: 4

S: Наиболее высокую чувствительность к ветровой нагрузке проявляют:

+: висячие мосты;

-: вантовые мосты;

-: арочные мосты;

-: балочные мосты.

I: 5

S: При расчете пролетного строения мостового сооружения необходимо знать:

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

I: 6

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: 7

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: 8

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: 9

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: 10

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: 11

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

- + : моделью;
- : классом;
- : подсистемой;
- : субсистемой.

I: 12

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: 13

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: 14

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: 15

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: 16

S: Для каких конструкций мостов опасны ветровые нагрузки?

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

I: 17

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: 18

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: 19

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: 20

S: Какие нагрузки не учитываются при расчете мостов?

-: собственный вес;

-: тормозная нагрузка;

+: снеговая нагрузка;

-: давление воды.

I: 21

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: 22

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: 23

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: 24

S: Как обеспечить сохранность старых мостов?

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

I: 25

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: 26

S: Тенденции развития временной нагрузки на мосты:

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

I: 27

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: 28

S: Для каких мостов опасна ветровая нагрузка?

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

I: 29

S: Какие элементы моста более долговечны?

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

I: 30

S: Как повышается сейсмостойкость мостов?

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

I: 31

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: 32

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.

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

1. Каковы основные системы железобетонных мостов и области их применения?
2. Каковы области применения балочных железобетонных мостов?
3. Каковы особенности конструкции плитных и ребристых разрезных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой?
4. Каковы особенности конструкции неразрезных и консольных пролетных строений железобетонных мостов?
5. Какие опорные части применяют в железобетонных балочных мостах?
6. Как изготавливают и перевозят железобетонные элементы мостов?
7. Каковы особенности расчета плиты проезжей части на прочность, трещиностойкость и выносливость?
8. Как определяются усилия в балках пролетных строений?
9. Как выполняется расчет балок на прочность по нормальным сечениям?
10. Как выполняется расчет балок на прочность по наклонным сечениям?

11. Как проверяется трещиностойкость балок пролетных строений?
12. Как определяются деформации балочных пролетных строений железобетонных мостов?
13. Каковы виды, конструкции и области применения железобетонных рамных мостов?
14. Каковы виды, конструкции и области применения железобетонных арочных мостов?
15. Каковы виды, конструкции и области применения вантовых железобетонных мостов?
16. Каковы особенности конструкции сталежелезобетонных пролетных строений?
17. Каковы особенности расчета поперечных сечений сталежелезобетонных балок?
18. Как выполняется расчет монтажных стыков балок?
19. Каковы особенности расчета опорных частей?
20. Как выполняется проверка жесткости пролетных строений?
21. Какие применяют виды мостов арочных, рамных и комбинированных систем?
22. Каковы особенности конструкции мостов арочных, рамных и комбинированных систем?
23. По каким признакам классифицируют опоры автодорожных мостов?
24. На какие группы можно разделить применяемые на практике устои мостов?
25. Каковы основные виды фундаментов опор мостов?
26. При какой длине пролетов целесообразны свайные и стоечные опоры?
27. Из каких соображений назначают длину неразрезных секций многопролетных мостов со стоечными опорами?
28. Каковы условия применения сборных и сборно-монолитных опор?
29. Какие виды расчетов необходимо проводить при проектировании опор мостов?
30. Каковы особенности расчета опор в условиях вечномерзлых грунтов?
31. Как учитывается воздействие временной подвижной нагрузки при расчете устоев?
32. В чем заключается проверка устоя на опрокидывание?
33. Каковы задачи и особенности проведения статических испытаний мостов?
34. Каковы задачи и особенности проведения динамических испытаний мостов?
35. Какие существуют способы определения грузоподъемности мостов?

## **Подготовка докладов и презентаций**

### *Темы докладов и презентаций*

1. Виды аварий и их классификация.
2. Ошибки в результате неправильностей, допущенных в проекте.
3. Принятие в проекте неправильного конструктивного решения.
4. Неправильное проектирование фундаментов.
5. Неправильный учет нагрузок в проекте, неучет изменений в нагрузках.
6. Дополнительная нагрузка в результате вибраций.
7. Повреждения в результате воздействия стихийных сил, вызывающих изменения в нагрузках.
8. Повреждения и аварии, возникающие под действием воды. Разрушительное действие паводковых вод.
9. Возникновение неожиданных нагрузок и уменьшение несущей способности грунта в результате изменения его состояния.
10. Аварии в результате промерзания, высокой температуры и биологических факторов.
11. Перегрузка. Потеря устойчивости.
12. Прогнозирование изменения несущей способности и долговечности железобетонных конструкций.
13. Пути повышения долговечности железобетонных конструкций.
14. Выявление неучтенных запасов прочности в существующих конструкциях.
15. Усиление конструкций в связи с изменением условий их эксплуатации.

16. Искусственное регулирование усилий при усилении конструкций в напряженном состоянии.

17. Повышение надежности конструкций, работающих в условиях низких естественных температур.

#### 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 воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; рационально использовать систему автоматизированного проектирования, как эффективный инструмент автоматизированного выпуска графической документации.</p> <p>Владеет понятийным аппаратом и терминологией.</p> <p>Владеет навыками выполнения расчета и исследования работы мостовых сооружений, навыками автоматизированного выпуска графической части в составе проектной документации.</p>
Базовый	«Хорошо»	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся умеет воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; рационально использовать систему автоматизированного проектирования, как эффективный инструмент автоматизированного выпуска графической документации.</p> <p>Владеет понятийным аппаратом и терминологией.</p> <p>Владеет основными навыками выполнения расчета и исследования работы мостовых сооружений, навыками автоматизированного выпуска графической части в составе проектной документации.</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 воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; рационально использовать систему автоматизированного проектирования, как эффективный инструмент автоматизированного выпуска графической документации.</p> <p>Частично владеет понятийным аппаратом и терминологией; частично владеет навыками выполнения расчета и исследования работы мостовых сооружений, навыками автоматизированного выпуска графической части в составе проектной документации.</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 воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; рационально использовать систему автоматизированного проектирования, как эффективный инструмент автоматизированного выпуска графической документации.</p> <p>Не владеет навыками выполнения расчета и исследования работы мостовых сооружений, навыками автоматизированного выпуска графической части в составе проектной документации.</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 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 с оценкой.

*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 с оценкой в форме самопроверки знаний;

- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты

и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45–60 секунд на один вопрос. Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету с оценкой.

### **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 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;
- 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	Стол компьютерный, 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).