

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**  
**Инженерно-технический институт**

*Кафедра технологических машин и технологии машиностроения*

**Рабочая программа дисциплины**  
включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.25 – СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) – «Автомобильные мосты и тоннели»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент  /С.А. Одинцева /

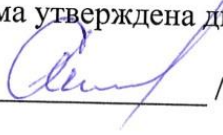
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения  
(протокол № 8 от « 1 » 02 2023 года).

Зав. кафедрой  /Н.В. Куцубина/

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 .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i> .....	6
5.2. <i>Содержание занятий лекционного типа</i> .....	7
5.3. <i>Темы и формы практических занятий</i> .....	8
5.4. <i>Детализация самостоятельной работы</i> .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	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> .....	13
7.4. <i>Соответствие оценок и уровней сформированных компетенций</i> .....	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	17
<b>9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</b> .....	<b>18</b>
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	19

## 1. Общие положения

Дисциплина «Строительная механика» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автомобильные мосты и тоннели»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Строительная механика» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

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

– 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 29.10.2020 г. № 760н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 481 от 31.05.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автомобильные мосты и тоннели»), подготовки бакалавров по очной и очно-заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023)

Обучение по образовательной программе 08.03.01 «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 теоретических знаний и практических навыков решения стандартных задач профессиональной деятельности, основанных на фундаментальных знаниях общих методик расчета материалов.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение строительной механики в объеме необходимом для усвоения общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- достижение глубокого понимания обучающихся сути механических явлений;
- формирование научного мировоззрения;
- развитие логического мышления, освоения приемов и навыков творческой деятельности;
- формирование технического мышления, позволяющего повышать надежность выпускаемой продукции.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-1** - способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- основы естественных и технических наук;

**уметь:**

- использовать теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата;

**владеть навыками:**

- решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся 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.

#### 4. Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1. Математика 2. Экология 3. Основы информационной культуры 4. Химия 5. Теоретическая механика 6. Физика 7. Сопротивление материалов 8. Дополнительные главы математики 9. Дополнительные главы физики	1. Механика грунтов 2. Математические методы в инженерии	1. Основания и фундаменты 2. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена 3. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины «Строительная механика» 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**

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	Очно-заочная форма

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	Очно-заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>52,35</b>	<b>12,35</b>
лекции (Л)	18	4
практические занятия (ПЗ)	34	8
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>91,65</b>	<b>127,65</b>
изучение теоретического курса	50	70
подготовка к текущему контролю знаний	20	30
подготовка домашнего задания	9,65	7,65
подготовка к промежуточной аттестации	12	24
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, лабораторные работы, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

## 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	Строительная механика как наука. Исторический обзор.	1	2	-	3	4
2	Многопролетные статически определимые балки.	2	4	-	6	8
3	Расчет сооружений на подвижную нагрузку.	2	4	-	6	8
4	Рациональное очертание арки.	1	4	-	5	8
5	Плоские фермы.	2	4	-	6	8
6	Энергетические методы в строительной механике.	2	2	-	4	8
7	Статически неопределимые системы.	2	4	-	6	8
8	Расчет рам с линейно подвижными узлами.	2	2	-	4	8
9	Изгиб пластинок.	1	2	-	3	8
10	Устойчивость стержневых систем.	1	2	-	3	8
11	Динамика сооружений.	1	2	-	3	8
12	Расчет подпорных стенок.	1	2	-	3	7,65
	<b>Итого по разделам:</b>	18	34	-	52	91,65
	Промежуточная аттестация				0,35	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	Всего:	<b>144</b>				

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Строительная механика как наука. Исторический обзор.	0,3	0,6	-	0,9	10
2	Многопролетные статически определимые балки.	0,3	0,6	-	0,9	14
3	Расчет сооружений на подвижную нагрузку.	0,5	0,8	-	1,3	14
4	Рациональное очертание арки.	0,3	0,6	-	0,9	10
5	Плоские фермы.	0,3	0,6	-	0,9	10
6	Энергетические методы в строительной механике.	0,3	0,6	-	0,9	10
7	Статически неопределимые системы.	0,5	0,8	-	1,3	13
8	Расчет рам с линейно подвижными узлами.	0,3	0,8	-	1,1	10
9	Изгиб пластинок.	0,3	0,6	-	0,9	10
10	Устойчивость стержневых систем.	0,3	0,8	-	1,1	10
11	Динамика сооружений.	0,3	0,6	-	0,9	10
12	Расчет подпорных стенок.	0,3	0,6	-	0,9	10,65
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>131,65</b>
	Промежуточная аттестация				<b>0,35</b>	
	Всего:	<b>144</b>				

### 5.2. Содержание занятий лекционного типа

#### **Тема 1.** *Строительная механика как наука. Исторический обзор.*

Связь курса с другими дисциплинами. Методика решения задач в строительной механике. Классификация сооружений. Расчетная схема. Неизменяемость. Признаки неизменяемости. Мгновенная изменяемость. Статическая неопределимость

#### **Тема 2.** *Многопролетные статически определимые балки.*

Способы образования. Методы расчета. Поэтажная схема.

#### **Тема 3.** *Расчет сооружений на подвижную нагрузку.*

Линии влияния в простейших и составных балках. Определение усилий по линиям влияния от различных силовых факторов. Невыгодное нагружение многоугольной и треугольной линий влияния. Определение усилий по эквивалентной нагрузке. Распорные системы. Расчет распорных систем на неподвижную нагрузку.

#### **Тема 4.** *Рациональное очертание арки.*

Кривая давления. Построение линий влияния усилий в трехшарнирной арке.

#### **Тема 5.** *Плоские фермы.* Понятие о ферме.

Классификация ферм. Способы определения усилий. Линии влияния в простейших балочных фермах. Построение линий влияния в шпренгельных фермах.

**Тема 6. Энергетические методы в строительной механике.**

Теоремы взаимности работ и перемещений. Определение перемещений в стержневых системах.

**Тема 7. Статически неопределимые системы.**

Понятия о степени статической неопределимости. Линии влияния в статически неопределимых балках и рамах. Расчет распорных рам, шпренгельных балок и подкосных систем на неподвижную и подвижную нагрузки. Расчет статически неопределимых систем на температурное воздействие и осадку опор. Расчет статически неопределимых систем методом сил и перемещений. Определение реактивных усилий в статически неопределимом стержне от единичных воздействий и внешней нагрузки.

**Тема 8. Расчет рам с линейно подвижными узлами.**

Расчет рам на действие температуры и осадку опор.

**Тема 9. Основные гипотезы, принятые для расчета тонких плит.**

Расчет балок и плит на упругом основании. Гипотеза Винклера. Расчет бесконечно длинной балки, нагруженной сосредоточенной силой и нагруженной системой сосредоточенных сил. Расчет коротких балок на упругом основании.

**Тема 10. Устойчивость стержневых систем.**

Методы исследования устойчивости систем. Методы проверки устойчивости рам. Устойчивость пластин. Особенности поведения пластинки в за критической стадии.

**Тема 11. Динамика сооружений.**

Задачи и методы динамики сооружений. Определение динамического коэффициента при колебаниях. Ударные нагрузки.

**Тема 12. Расчет подпорных стенок.**

Общие сведения. Основные типы подпорных стенок.

**5.3. Темы и формы практических занятий**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	Очно-заочная
1	Строительная механика как наука. Исторический обзор.	Практическая работа	1	0,5
2	Многопролетные статически определимые балки.	Практическая работа	4	0,5
3	Расчет сооружений на подвижную нагрузку.	Практическая работа	4	0,5
4	Рациональное очертание арки.	Практическая работа	2	0,5
5	Плоские фермы.	Практическая работа	4	0,5
6	Энергетические методы в строительной механике.	Практическая работа	2	0,5
7	Статически неопределимые системы.	Практическая работа	4	0,5
8	Расчет рам с линейно подвижными узлами.	Практическая работа	4	2
9	Изгиб пластинок.	Практическая работа	1	0,5
10	Устойчивость стержневых систем.	Практическая работа	2	0,5
11	Динамика сооружений.	Практическая работа	4	1
12	Расчет подпорных стенок.	Практическая работа	2	0,5



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	Очно- заочная
<b>Итого: 34 для очной формы обучения 8 для заочной формы обучения</b>				

#### *5.4 Детализация самостоятельной работы*

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	Очно- заочная
1	Строительная механика как наука. Исторический обзор.	Подготовка к текущему контролю	4	10
2	Многопролетные статически определимые балки.	Подготовка к текущему контролю	8	14
3	Расчет сооружений на подвижную нагрузку.	Подготовка к текущему контролю	8	14
4	Рациональное очертание арки.	Подготовка к текущему контролю	4	10
5	Плоские фермы.	Подготовка к текущему контролю	8	10
6	Энергетические методы в строительной механике.	Подготовка к текущему контролю	8	10
7	Статически неопределимые системы.	Подготовка к текущему контролю	8	10
8	Расчет рам с линейно подвижными узлами.	Подготовка к текущему контролю	8	10
9	Изгиб пластинок.	Подготовка к текущему контролю	8	10
10	Устойчивость стержневых систем.	Подготовка к текущему контролю	8	10
11	Динамика сооружений.	Подготовка к текущему контролю	8	10
12	Расчет подпорных стенок.	Подготовка к текущему контролю	7,65	10,65
13	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	4	3
<b>Итого:</b>			<b>91,65</b>	<b>131,65</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Шапошников, Н.Н. Строительная механика : учебник / Н.Н. Шапошников, Р.Х. Кристалинский, А.В. Дарков ; под общей редакцией Н.Н. Шапошникова. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105987">https://e.lanbook.com/book/105987</a> (дата обращения: 13.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	ЭБС
2	Васильков, Г.В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие / Г.В. Васильков, З.В. Буйко. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1334-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/5110">https://e.lanbook.com/book/5110</a> (дата обращения: 13.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2013	ЭБС
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
1	Иванов, С.П. Строительная механика : курс лекций / С.П. Иванов, О.Г. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 308 с. : граф., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=496231">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=496231</a> (дата обращения: 13.12.2019). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8158-2019-7. — Текст : электронный.	2018	ЭБС
2	Соколов, С.А. Строительная механика и металлические конструкции машин : учебник / С.А. Соколов. — Санкт-Петербург : Политехника, 2012. — 425 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129569">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129569</a> (дата обращения: 13.12.2019). — ISBN 978-5-7325-0969-4. — Текст : электронный.	2012	ЭБС

\*- предоставляется каждому студенту УГЛТУ.

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

## Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы

## Справочные и информационные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс № 0003/ЗК от 08.02.2021 года. Срок с 01.02.2021 г по 31.12.2021 г.;
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/> Сублицензионный договор № Scopus/1114-02558/18-06 от 10.05.2018 г.
4. «Антиплагиат. ВУЗ» Договор № /0092/21-ЕП-223-06 от 11.03.2021 года. Срок с 11.03.2021 г по 11.03.2022 г.

## Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>)
3. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>)
4. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>)
5. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
6. Интернет-сайт Издательского центра «Академия». Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>.

## Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ.
5. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

## 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>ОПК-1</b> - способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы и задачи к экзамену <b>Текущий контроль:</b> тестирование, защита практических работ, выполнение

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

### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы и задачи к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-1):**

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

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

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

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

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1)**

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% - оценка «*неудовлетворительно*».

### **Критерии оценивания защиты практических работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1):**

*отлично* - выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо* - выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно* - выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно* - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания домашнего задания (текущий контроль, формирование компетенций ОПК-1):**

*отлично* - работа представлена в срок, выполнены все разделы домашнего задания, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, рекомендации и выводы; при защите домашнего задания даны правильные ответы на все вопросы.

*хорошо* – работа представлена в срок, некоторые разделы домашнего задания выполнены с незначительными замечаниями; в оформлении, структуре и стиле задания, нет грубых ошибок; задание выполнено самостоятельно, присутствуют собственные выводы; при защите домашнего задания даны правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя.

*удовлетворительно* – работа представлена в срок, многие разделы домашнего задания имеют значительные замечания; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; задание выполнено самостоятельно, присутствуют выводы; при защите домашнего задания ответы даны не на все вопросы.

*неудовлетворительно* - работа представлена позже установленного срока, задания в выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление задания не соответствует требованиям; при защите домашнего задания не даны ответы на поставленные 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 (текущий контроль)**

Текущий контроль знаний по темам курса проводится также в форме тестирования. Тест состоит из 20 вопросов. Приведен примерный тест.

**Какие Вы знаете основные элементы сооружений?**

- а) боковина;
- б) колонна;
- в) сердцевина;
- г) задняя часть;
- д) нет правильных ответов.

**Какие основные понятия используются при расчетах сооружений?**

- а) сбор нагрузок;
- б) интегралы;
- в) диаграммы;
- г) глубина плодородного слоя почвы;
- д) нет правильных ответов.

**Какие понятия определяют основные классификационные характеристики инженерных сооружений?**

- а) огромные;
- б) многоступенчатые;
- в) статически определимые;
- г) передвижные;
- д) нет правильных ответов.

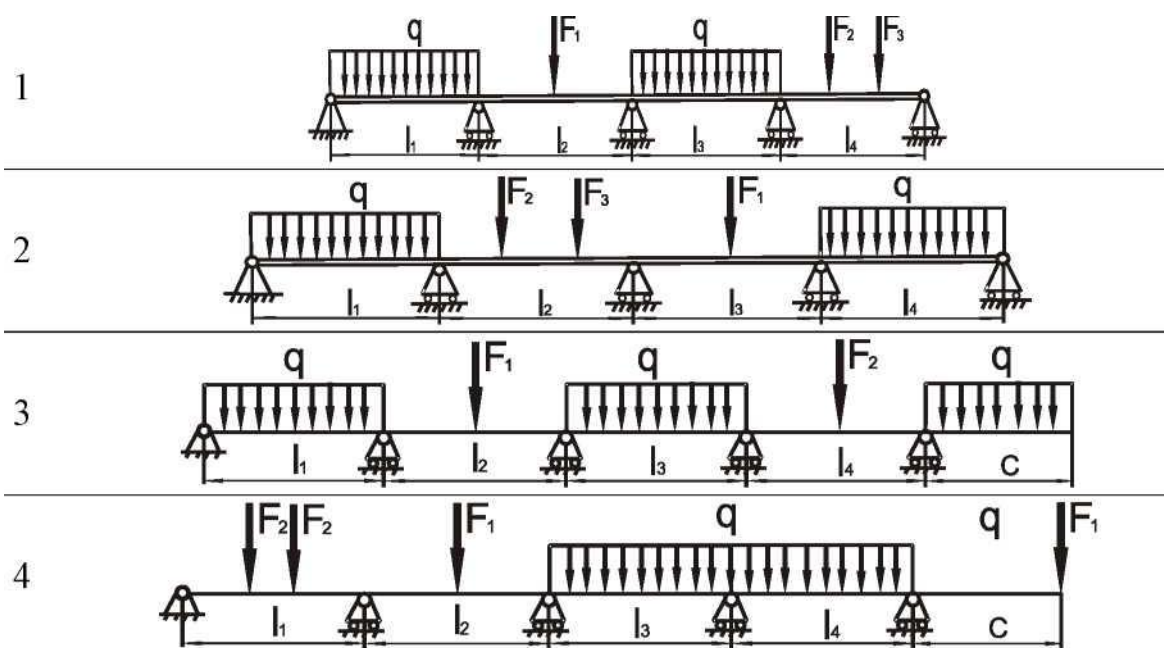
#### **Домашнее задание (текущий контроль)**

Домашнее задание по дисциплине представляет собой расчетную работу с построением эпюр. Преподавателем каждому обучающемуся выдается вариант индивидуального задания, который содержит исходные данные. Алгоритм выполнения домашней работы прописан в методических указаниях.

#### **Пример домашнего задания**

Расчетные схемы многопролетных составных статически неопределимых балок

(построение линий влияния).



Для заданной многопролетной статически неопределимой балки раскрыть статическую неопределимость, определить опорные реакции и построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

Точку приложения одной сосредоточенной силы принять по середине пролета. При двух силах пролет делится на три равные части.

Исходные данные приведены в таблице.

Расчет выполнить методом трех моментов или методом сил

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$q$ , кН/м	11	12	13	14	13	12	11	10	9	8
$F_1$ , кН	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
$F_2$ , кН	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$c$ , м	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,2	2,4	2,0	1,9	1,8
$l_1$ , м	4,6	4,4	4,2	4,3	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8
$l_2$ , м	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
$l_3$ , м	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,8	4,0	4,2	3,6	3,4
$l_4$ , м	4,0	4,2	4,4	4,6	4,4	4,2	3,8	3,6	3,4	3,2

### Задания для практических работ (текущий контроль)

1. Расчет балок на подвижную нагрузку.
2. Расчет многопролетных разрезных балок на подвижную нагрузку.
3. Построение линий влияния в балках при узловой передаче нагрузки.
4. Расчет статически определимых рам на неподвижную и подвижную нагрузку.

5. Расчет трехшарнирных арок на неподвижную и подвижную нагрузки.
6. Определение усилий в стержнях плоских ферм.
7. Определение усилий в стержнях плоских ферм со шпрингелями.
8. Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил.
9. Построение линий влияния в статически неопределимых балках

### **Контрольные вопросы и задачи к зачету, экзамену (промежуточный контроль)**

Промежуточная аттестация по дисциплине согласно учебному плану проводится в форме экзамена. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса из теоретической части курса. Перечень контрольных вопросов экзаменационного билета приведены ниже.

#### Контрольные вопросы

1. Как определить число степеней свободы плоской стержневой системы? Какова идея метода нулевых нагрузок?
2. Какова идея метода сечений? Как определяются продольные и поперечные силы, изгибающие моменты? Правила знаков.
3. Как определить усилия по линиям влияния от действия: системы сосредоточенных сил?
4. Как построить линию влияния момента и поперечной силы для многопролетной балки кинематическим методом?
5. Что такое простой и сложный шарнир, что такое кратность шарнира?
6. Что определяется с помощью формулы Чебышева?
7. Как определить усилия по линиям влияния от действия: распределенной нагрузки, сосредоточенного момента?
8. Как построить линию влияния момента и поперечной силы в многопролетной балке кинематическим методом?
9. Как отличаются усилия в арке от соответствующих усилий в балке при одинаковых нагрузке и пролете?
10. Какие фермы называются: простейшими? балочными?
11. Когда при построении линий влияния в фермах можно использовать «балочные» линии влияния?
12. Что такое шпренгельная балка?
13. Почему конструкция «подвешенная балка» позволяет перекрывать большие пролеты чем балка или ферма? Показать, что при симметричной конструкции шпренгельной балки или «подвешенной балки» усилия в шпренгеле, тросе и подвесках всегда симметричны.
14. Какую роль при выводе формулы Мора играет «единичное состояние»? Какие единичные состояния Вы знаете?
15. Поясните формулу Верещагина. Можно ли использовать эту формулу для вычисления составляющих перемещений, вызванных действием поперечных сил?
16. При каких условиях по формуле Верещагина возможно получить точное решение?
17. В чем преимущество формулы Симпсона над формулой Верещагина? Когда по формуле Симпсона можно получить точное решение?
18. Как выводится формула для определения перемещений в фермах?
19. Как определяются знаки при определении перемещений, возникающих от изменения температурного поля?
20. Как определяются знаки перемещений, возникающих при сборке неточно изготовленных конструкций?
21. Как найти степень статической неопределимости Метод сил? Что принимается за неизвестные метода сил? Что такое основная и эквивалентная системы метода сил?
22. Как Вы понимаете идею метода сил? Каковы физический смысл и особенности канонических уравнений метода сил? Как с помощью суммарной единичной эпюры проверить правильность коэффициентов канонических уравнений?

23. Как определяются свободные члены канонических уравнений при работе: на температурные воздействия? На заданные смещения?
24. Метод перемещений. Что принимается за неизвестные метода перемещений? Что такое основная и эквивалентная системы метода перемещений? Как Вы понимаете идею метода перемещений? Как найти степень кинематической неопределимости?
25. Как определяются свободные члены канонических уравнений метода перемещений способом «перемножения эпюр»?
26. Как определяются свободные члены при расчете на температурные воздействия? Покажите на примере. Как определяются свободные члены при расчете на заданные смещения? Покажите на примере.
27. Как определяются перемещения в статически неопределимых системах?
28. Физический смысл и особенности канонических уравнений: Метода сил? Метода перемещений? Смешанного метода?
29. Какие известны упрощения расчета с учетом симметрии СНС?
30. Как выполняется группировка внешней нагрузки?
31. Всякую ли внешнюю нагрузку можно группировать?
32. Что такое группировка неизвестных, в каких случаях она проводится?
33. Что такое комбинированный метод?
34. Что такое предельное равновесие сечения, системы?
35. Что такое пластический шарнир; чем он отличается от идеального; его свойства?
36. Какой принцип строительной механики лежит в основе кинематического метода?
37. Что такое пластический момент сопротивления?
38. Как формулируются кинематическая и статическая теоремы Гвоздева?
39. Что такое простые механизмы разрушения, как они подсчитываются?
40. Что такое комбинированный механизм разрушения?
41. Из какого условия определяется предельная нагрузка при реализации кинематического метода?
42. Какова последовательность расчета рам по методу предельного равновесия на основе кинематической теоремы?

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует свободное владение материалом, способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся свободно владеет материалом, способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата



Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством владеть материалом, способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует способностей владеть материалом, не демонстрирует способностей решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, 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 студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

*Основными видами самостоятельной работы* обучающихся по дисциплине являются:

- подготовка к текущему контролю (защита лабораторных и практических работ);
- подготовка к текущему контролю (задания в тестовой форме);
- подготовка к текущему контролю (выполнение домашнего задания)
- подготовка к промежуточной аттестации (экзамен).

Выполнение домашнего задания представляет собой вид самостоятельной работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике. Домашнее задание имеет четкую структуру, последовательность, цельность текста и расчетов, позволяют создавать ее по принципу логичности, чтобы части были связаны между собой и обладали смысловой нагрузкой. Домашнее задание включает: титульный лист, исходная схема задания, расчетная схема, необходимые графические построения (эпюры).

Задания в тестовой форме сформированы по всем разделам дисциплины.

Данные тесты могут использоваться:

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

Задания в тестовой форме рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов, то есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Прочитав задание, следует выбрать правильный ответ.

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 в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов, платформа LMS Moodle.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, 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, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- Лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LSM Moodle. При проведении лекций используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, 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, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «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, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории и лаборатории 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 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 занятий	Стационарная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Стол компьютерный, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.
Помещения для самостоятельной работы	Стол компьютерный, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования