

Частное образовательное учреждение высшего образования
«ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Одобрено
решением Ученого совета
от «29» июля 2024г.
протокол № 2



УТВЕРЖДАЮ

Ректор Института бизнеса
и инновационных техноло-
гий

А.И. Садыкова

«29» июля 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.15 Сопротивление материалов**

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки **08.03.01. Строительство**

направленность (профиль) программы бакалавриата
«Автомобильные дороги»

форма обучения – очно-заочная

*в том числе **оценочные материалы**
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине*

Вологда, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины **Б1.О.15 Сопротивление материалов**, компонента основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **08.03.01 Строительство** направленность (профиль) **«Автомобильные дороги»**, направлена на обеспечение у обучающегося способности осуществлять профессиональную деятельность в соответствующей области и сферах профессиональной деятельности, в том числе на их практическую подготовку с учётом рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы института на 2024/2025 учебный год.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование системы профессиональных знаний и практических навыков оценки и расчета конструктивных элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных внешних воздействиях.

Задачи дисциплины:

- представлять базовые для строительной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений;
- оценивать условия работы конструктивных элементов строительных конструкций и условия взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды;
- составлять расчетные схемы конструктивных элементов строительных конструкций с учетом работы при различных внешних воздействиях

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) Автомобильные дороги. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основных подходов к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;
- постановки и методов решения задач о движении и равновесии механических систем;

умения:

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;
- применять знания, полученные по математике, физике, теоретической механике, основам технической механики при изучении расчетов конструктивных элементов строительных конструкций на прочность и жесткость;

навыки:

- владения основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического ап-	ОПК-1.2.Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знать (З1): способы определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
		Уметь (У1): определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
парата		основе теоретического (экспериментального) исследования
		Владеть (В1): методикой определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Знать (З2): способы представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
		Уметь (У2): представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
		Владеть (В2): методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
	ОПК-1.5. Выбор базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности	Знать (З3): способы представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
Уметь (У3): представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений		
Владеть (В3): методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений		
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Знать (З4): способы выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Уметь (У4): выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
	Владеть (В4): способностью Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
	ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объ-	Знать (З5): способы оценки условий работы с учетом влияния окружающей среды для конструктивных элементов строительных конструк-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	ектов строительства и окружающей среды	<p>ций при различных внешних воздействиях</p> <p>Уметь (У5): оценивать условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды</p> <p>Владеть (В5): методикой оценивания условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды</p>
<p>ОПК-6 Способен учувствовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, учувствовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	ОПК-6.5.Разработка узла строительной конструкции зданий	<p>Знать (З6): методы проектного расчета узлов, состоящих из конструктивных элементов строительных конструкций при различных видах деформаций</p> <p>Уметь (У6): выполнять проектный расчет конструктивных элементов строительных конструкций при различных видах деформаций</p> <p>Владеть (В6): методикой проектного расчета конструктивных элементов строительных конструкций при различных видах деформаций</p>
	ОПК-6.9.Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	<p>Знать (З7): способы определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при различных видах деформаций</p> <p>Уметь (У7): определять величину нагрузки на конструктивные элементы строительных конструкций при различных видах деформаций</p> <p>Владеть (В7): методикой определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при различных видах деформаций</p>
	ОПК-6.11.Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<p>Знать (З8): принципы составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок</p> <p>Уметь (У8): составлять расчетные схемы конструктивных элементов строительных конструкций с учетом</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		условий работы и величины воздействия внешних нагрузок
		Владеть (В8): методикой составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок
	ОПК-6.12. Оценка прочности, жесткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знать (З9): способы оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при различных видах деформаций
		Уметь (У9): оценивать прочность и жесткость конструктивных элементов строительных конструкций при различных видах деформаций
	Владеть (В9): методикой оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при различных видах деформаций	

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			СР, час.	Форма Патт
		Л	П	Лаб		
1	2	3	4	5	6	7
очно-заочная	3/5	16	20	0,5	65,5	экзамен

Условные обозначения:

Л - лекционные занятия

П – практические занятия

Лаб – лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа обучающегося

Патт – промежуточная аттестация

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л	П	Лаб			
1	2	3	4	5	6	7	9	10
1	1	Перемещения при изгибе. Простейшие ста-	2	2	0	20	ОПК-1.2	Расчетно-графическая

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л	П	Лаб			
1	2	3	4	5	6	7	9	10
		Статически неопределимые балки.					ОПК-1.4	работа
2	2	Сложное сопротивление.	8	10	0	20	ОПК-1.5 ОПК-3.2	Расчетно-графическая работа
3	3	Устойчивость и продольно-поперечный изгиб стержней	4	4	0	10	ОПК-3.7	Расчетно-графическая работа
4	4	Динамическое действие нагрузок	2	4	0	15,5	ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Расчетно-графическая работа
5	Ппатт Экзамен (подготовка и сдача)		-	-	-	36	ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-3.2 ОПК-3.7 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Экзаменационные вопросы

Условные обозначения:

Л - лекционные занятия

П – практические занятия

Лаб – лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа обучающегося

Ппатт – промежуточная аттестация

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Перемещения при изгибе. Простейшие статически неопределимые балки.

Тема 1. Статический и кинематический анализ структуры простейших стержневых систем.

Тема 2. Расчет статически неопределимых балок методом сил.

Раздел 2. Сложное сопротивление.

Тема 3. Косой изгиб. Расчеты на прочность.

Тема 4. Косой изгиб. Расчет на жесткость

Тема 5. Внецентренное растяжение-сжатие.

Тема 6. Растяжение и сжатие с изгибом.

Тема 7. Изгиб с кручением.

Тема 8. Общий случай действия сил.

Тема 9. Расчет плоских рам на прочность и жесткость

Тема 10. Критерии прочности

Тема 11. Критерии пластичности

Раздел 3. Устойчивость и продольно-поперечный изгиб стержней

Тема 12. Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости.

Тема 13. Практический расчет сжатых стержней.

Тема 14. Расчет внецентренно сжатой гибкой стойки

Тема 15. Продольно-поперечный изгиб сжатых стержней

Раздел 4. Динамическое действие нагрузок

Тема 16. Динамическое действие нагрузки. Движение тела с постоянным ускорением.

Тема 17. Ударное действие нагрузок.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОЗФО	
1	2	3	4
1	1	2	Статический и кинематический анализ структуры простейших стержневых систем.
2			Расчет статически неопределимых балок методом сил.
3	2	8	Косой изгиб. Расчеты на прочность.
4			Косой изгиб. Расчет на жесткость
5			Внецентренное растяжение-сжатие.
6			Растяжение и сжатие с изгибом.
7			Изгиб с кручением.
8			Общий случай действия сил.
9			Расчет плоских рам на прочность и жесткость
10			Критерии прочности
11			Критерии пластичности
12	3	4	Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости.
13			Практический расчет сжатых стержней.
14			Расчет внецентренно сжатой гибкой стойки
15			Продольно-поперечный изгиб сжатых стержней
16	4	2	Динамическое действие нагрузки. Движение тела с постоянным ускорением.
17			Ударное действие нагрузок.
Итого:		8	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОЗФО	
1	2	3	4
1	1	2	Статический и кинематический анализ структуры простейших стержневых систем.
2			Расчет статически неопределимых балок методом сил.
3	2	10	Косой изгиб. Расчеты на прочность.
4			Косой изгиб. Расчет на жесткость
5			Внецентренное растяжение-сжатие.
6			Растяжение и сжатие с изгибом.
7			Изгиб с кручением.
8			Общий случай действия сил.
9			Расчет плоских рам на прочность и жесткость
10			Критерии прочности
11			Критерии пластичности
12			3
13	Практический расчет сжатых стержней.		
14	Расчет внецентренно сжатой гибкой стойки		
15	Продольно-поперечный изгиб сжатых стержней		
16	4	4	Динамическое действие нагрузки. Движение тела с постоянным ускорением.
17			Ударное действие нагрузок.
Итого:		20	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СР
		ОЗФО		
1	1	20	Статический и кинематический анализ структуры простейших стержневых систем.	Расчетно-графическая работа
2			Расчет статически неопределимых балок методом сил.	
3	2	20	Косой изгиб. Расчеты на прочность.	Расчетно-

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СР			
		ОЗФО					
4			Косой изгиб. Расчет на жесткость	графическая работа			
5			Внецентренное растяжение-сжатие.				
6			Растяжение и сжатие с изгибом.				
7			Изгиб с кручением.				
8			Общий случай действия сил.				
9			Расчет плоских рам на прочность и жесткость				
10			Критерии прочности				
11			Критерии пластичности				
12			3		10	Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости.	Расчетно-графическая работа
13						Практический расчет сжатых стержней.	
14	Расчет внецентренно сжатой гибкой стойки						
15	Продольно-поперечный изгиб сжатых стержней						
16	4	15,5	Динамическое действие нагрузки. Движение тела с постоянным ускорением.	Расчетно-графическая работа			
17			Ударное действие нагрузок.				
18	1, 2, 3, 4	36	Подготовка к экзамену	Экзаменационные вопросы			

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- технология индивидуального обучения (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении А.

9. Особенности организации образовательной деятельности по учебной дисциплине для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО** (направленность (профиль) программы бакалавриата - «**Автомобильные дороги**», форма обучения - очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации, обучающихся (бакалавров) с ограниченными возможностями здоровья (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) осуществляется Институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (бакалавров).

Образование обучающихся (бакалавров) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися (бакалаврами), так и в отдельных группах.

Образовательной организацией созданы специальные условия для получения высшего образования по основной образовательной программе высшего образования обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО** (направленность (профиль) программы бакалавриата - «**Автомобильные дороги**», форма обучения - очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации, обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся (бакалавров), включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся (бакалаврам) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здание образовательной организации и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение указанной выше основной образовательной программы высшего образования обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*).

При получении высшего образования по указанной выше основной образовательной программе высшего образования обучающимся (бакалаврам) с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*).

В целях доступности получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО** (направленность (профиль) программы бакалавриата - «**Автомобильные дороги**», форма обучения - очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации, лицами с ограниченными возможностями здоровья (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) образовательной организацией обеспечивается:

- для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

наличие альтернативной версии официального сайта образовательной организации в сети «Интернет» для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся (бакалавров), являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация выполняет-

ся крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и дублируется шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся (бакалавру) необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося (бакалавра), являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию образовательной организации;

- для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество определено с учетом размеров помещения);

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся (бакалавров) в учебные помещения, туалетные и другие помещения образовательной организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная литература

1. Степин А.П. Сопротивление материалов. - 3-е изд. - Москва: ЮНИТИ- ДАНА, 2017. - 888 с. - ISBN 978-5-238-01493-7. - Текст:электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71211.html>.

10.2. Дополнительная литература.

1. Александров А.В. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - Электрон. текстовые данные. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. - 975 с. - 978-5-238-01847-8. -URL: <http://www.iprbookshop.ru/81507.html>.

Используемое программное обеспечение (*комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства*):

- серверные и пользовательские операционные системы: Ubuntu, Debian, FreeBSD, Linux.

- пакетные менеджеры: npm, yarn, bundler;

- офисные пакеты: Onlyoffice, OpenOffice (*отечественное производство*), LibreOffice;

- облачные сервисы: Яндекс.Облако, Google Documents, Google Sites;

- веб-браузеры: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge

- программное обеспечение: Architecture Engineering & Construction Collection IC Commercial New Single-user ELD Annual Subscription + Graitex PowerPack Standard, 1С:Предпр.8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях (*отечественное производство*), ПК АРБИТР (ПК АСМ СЗМА) (*отечественное производство*).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

www.arch-grafika.ru - Архитектурная графика.

<http://Architector.ru> - Информационное агентство союзов архитекторов

<http://archi.ru/linkscat/> - Архитектура России

<http://www.know-house.ru> - Информационная система «НОУ-ХАУС.ру».

<http://www.beton.ru/> - Бетон.РУ

<http://www.protoart.ru> - информационно-аналитический портал Protoart

<http://www.georec.spb.ru> – Георекострукция

<http://www.stroinauka.ru/> - Строительная наука. Научно-технический прогресс в московском строительстве.

<http://www.build.rin.ru> – Архитектура и строительство

<http://www.materialsworld.ru/> - Строительные и отделочные материалы.

<http://www.mukhin.ru> – Всё про строительство домов

<http://www.ais.by/> - Архитектурно-строительный портал

<http://www.stroysovet.com/> - Строительство и обустройство дома

Электронные журналы:

<http://www.archjournal.ru/> - Архитектура. Строительство. Дизайн

<http://www.new-house.ru/> - Новый дом. Энциклопедия частного домостроения

<http://sp.vnegoroda.com/> - Вне Города.ru

<http://www.sdmpress.ru> - Строительные и дорожные машины

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

См. приложение № 1

12. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающегося, в том числе, под руководством педагогического работника

12.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и самостоятельно выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе выполнения расчетно-графической работы обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

12.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

При выполнении расчетно-проектировочных работ обучающиеся должны научиться использовать уже существующую методику расчета для решения конкретной задачи и научиться технике ведения расчетов, связанных с изучаемой дисциплиной.

Каждый обучающийся получает индивидуальные исходные данные и расчетные схемы в соответствии с номером варианта, указанным преподавателем. Перед началом расчета следует хорошо вникнуть в задачу, выявить для себя сведения о том объекте, который предстоит рассчитать.

Осмыслив задание и общий ход работы, можно составить план расчета и выписать по разделам плана необходимые формулы.

При выполнении расчетно-графических работ обучающиеся должны придерживаться следующих правил:

- не следует приступать к расчету, пока не разобрались по учебнику и конспекту лекций в теории, связанной с выполнением домашнего задания.

- все расчеты, в том числе и черновые записи, вести очень аккуратно, с предельной внимательностью, сначала в общем виде, затем в числах. Лучше вести записи на одной стороне листа бумаги А4 в клетку, чтобы можно было сравнивать или обозревать одновременно любые две или большее число частей информации.

- использовать все средства для самоконтроля правильности выполненной части работы.

- сопровождать расчет на всех этапах необходимыми схемами и построением эюр, выполненным с обязательным соблюдением масштаба. Графическое оформление помогает произвести расчет и облегчает чтение выполненного расчета.

- проверяя формулу, выполняя преобразования, решая задачу и т.д. проделывайте математические преобразования, операции постепенно, не торопясь, подробно записывая все промежуточные выкладки.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Сопrotивление материалов**
 Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**
 Направленность (профиль): **Автомобильные дороги**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	ОПК-1.2.Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знать (З1): способы определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Не способен перечислить способы определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Демонстрирует отдельные знания способов определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Демонстрирует частичные знания способов определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	В совершенстве знает способы определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
		Уметь (У1): определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Не способен определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Способен определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования, испытывая при этом затруднения	Способен определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования, допуская при этом незначительные ошибки	Способен определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
		Владеть (В1): методикой определения характеристик физического процесса (явления), характерно-	Не владеет методикой определения характеристик физического процесса (явления), харак-	Владеет методикой определения характеристик физического процесса (явления), харак-	Хорошо владеет методикой определения характеристик физического процесса (явления),	В совершенстве владеет методикой определения характеристик физического процесса (явле-

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6	7
		го для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	терного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	терного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования, допуская ряд ошибок	характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования, допуская незначительные ошибки	ния), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Знать (З1): способы представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Не способен назвать способы представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Демонстрирует отдельные знания способов представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Демонстрирует достаточные знания способов представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Демонстрирует исчерпывающие знания способов представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
		Уметь (У1): представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Не способен представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Умеет представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений допуская значительные ошибки	Умеет представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений допуская незначительные ошибки	Умеет представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений без ошибок
		Владеть (В1): методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Не владеет методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Владеет методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
	ОПК-1.5.	Знать (З3): способы пред-	Не способен назвать	Демонстрирует от-	Демонстрирует доста-	Демонстрирует исчер-

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6	7
	Выбор базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности	ставления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	способы представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	дельные знания способствования представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	точные знания способов представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	пывающие знания способы представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
		Уметь (У3): представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Не способен представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Способен представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений, испытывая при этом затруднения	Способен представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений допуская при этом незначительные ошибки	Способен представлять деформации конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
		Владеть (В3): методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Не владеет методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений	Владеет методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой представления деформаций конструктивных элементов строительных конструкций в виде математических уравнений
ООП К-3о	ОПК-3.2.Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Знать (З4): способы выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не способен назвать способы выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания способы выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания способы выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания способы выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Уметь (У4): выбирать	Не способен выбирать	Способен выбирать ме-	Способен выбирать ме-	Способен выбирать ме-

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6	7
		метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	тод или методики решения задачи профессиональной деятельности, испытывая при этом затруднения	тод или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	тод или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть (В4): способностью выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не владеет способностью выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Владеет выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет выбором метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	Знать (З2): способы оценки условий работы с учетом влияния окружающей среды для конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях	Не способен назвать способы оценки условий работы с учетом влияния окружающей среды для конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях	Демонстрирует отдельные знания способов оценки условий работы с учетом влияния окружающей среды для конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях	Демонстрирует достаточные знания способов оценки условий работы с учетом влияния окружающей среды для конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях	Демонстрирует исчерпывающие знания способов оценки условий работы с учетом влияния окружающей среды для конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях
		Уметь (У2): оценивать условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды	Не способен оценивать условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды	Способен оценивать условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды, испытывая при этом затруднения	Способен оценивать условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды, допуская при этом незначительные ошибки	Способен оценивать условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6	7
		Владеть (В2): методикой оценивания условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды	Не владеет методикой оценивания условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды	Владеет методикой оценивания условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой оценивания условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой оценивания условия работы конструктивных элементов строительных конструкций при различных внешних воздействиях с учетом влияния окружающей среды
ООП К-6	ОПК-6.5. Разработка узла строительной конструкции зданий	Знать (З3): методы проектного расчета узлов, состоящих из конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Не способен перечислить методы проектного расчета узлов, состоящих из конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует отдельные знания методов проектного расчета узлов, состоящих из конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует частичные знания методов проектного расчета узлов, состоящих из конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	В совершенстве знает методы проектного расчета узлов, состоящих из конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций
		Уметь (У3): выполнять проектный расчет конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Не умеет выполнять проектный расчет конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Умеет применять выполнять проектный расчет конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская ряд ошибок	Умеет применять выполнять проектный расчет конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская незначительные неточности	Умеет применять выполнять проектный расчет конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций
		Владеть (В3): методикой проектного расчета конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Не владеет методикой проектного расчета конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Владеет методикой проектного расчета конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет методикой проектного расчета конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой проектного расчета конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6	7
	ОПК-6.9. Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Знать (З4): способы определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций	Не способен назвать способы определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует отдельные знания способов определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует достаточные знания способов определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует исчерпывающие знания способов определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций
		Уметь (У4): определять величину нагрузки на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций	Не умеет определять величину нагрузки на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций	Умеет определять величину нагрузки на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская ряд ошибок	Умеет определять величину нагрузки на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций допуская незначительные ошибки	Умеет определять величину нагрузки на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций
		Владеть (В4): методикой определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует владение методикой определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская ряд грубых ошибок	Владеет методикой определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет методикой определения нагрузок на конструктивные элементы строительных конструкций при простых видах деформаций
	ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Знать (З5): принципы составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок	Не способен назвать принципы составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия	Демонстрирует отдельные знания о принципах составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия	Демонстрирует достаточные знания принципов составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и вели-	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и вели-

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6	7
			внешних нагрузок	внешних нагрузок	чины воздействия внешних нагрузок	чины воздействия внешних нагрузок
		Уметь (У5): составлять расчетные схемы конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок	Не умеет составлять расчетные схемы конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок	Умеет составлять расчетные схемы конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок, испытывая при этом затруднения	Умеет составлять расчетные схемы конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок, испытывая при этом незначительные затруднения	Умеет составлять расчетные схемы конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок
		Владеть (В5): методикой составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок	Не владеет методикой составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок	Владеет методикой составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой составления расчетных схем конструктивных элементов строительных конструкций с учетом условий работы и величины воздействия внешних нагрузок
	ОПК-6.12. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знать (З6): способы оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Не способен назвать способы оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует отдельные знания о способах оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует достаточные знания о способах оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Демонстрирует исчерпывающие знания о способах оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций
		Уметь (У6): оценивать прочность и жесткость конструктивных элемен-	Не умеет оценивать прочность и жесткость конструктивных эле-	Умеет оценивать прочность и жесткость конструктивных элементов	Умеет оценивать прочность и жесткость конструктивных элементов	Умеет оценивать прочность и жесткость конструктивных элементов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6	7
		тов строительных конструкций при простых видах деформаций	ментов строительных конструкций при простых видах деформаций	строительных конструкций при простых видах деформаций, испытывая при этом затруднения	строительных конструкций при простых видах деформаций, испытывая при этом незначительные затруднения	строительных конструкций при простых видах деформаций
		Владеть (В6): методикой оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Не владеет методикой оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций	Владеет методикой оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой оценки прочности и жесткости конструктивных элементов строительных конструкций при простых видах деформаций

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6)

5-балльная шкала. Шкала соотносится с целями дисциплины и предполагаемыми результатами ее освоения.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25%) знаний, умений, навыков в соответствие с приведенными показателями.

Шкала оценивания уровня знаний

Таблица 1

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня знаний
5	Максимальный уровень	Студент полно, правильно и логично ответил на теоретический вопрос. Показал понимание материала, отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Проявил соблюдение норм литературной речи.
4	Средний уровень	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Проявил соблюдение норм литературной речи.
3	Минимальный уровень	Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Допустил нарушения норм литературной речи.
2	Минимальный уровень не достигнут	При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, материал излагал непоследовательно. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Допустил существенные нарушения норм литературной речи.

Шкала оценивания уровня умений

Таблица 2

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня умений
5	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил практическое задание в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Средний уровень	Студент выполнил практическое задание, допустив незначительные погрешности, которые смог самостоятельно исправить.
3	Минимальный уровень	Студент в целом выполнил практическое задание, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты.
2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не выполнил практическое задание, не способен пояснить и полученный результат.

Шкала оценивания уровня владения навыками

Таблица 3

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня владения навыками
5	Максимальный уровень	Практическое задание выполнено в полном объеме с использованием рациональных способов решения. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать, при изменении условия задания. Решение оформлено аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Средний уровень	Практическое задание выполнено в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения.
3	Минимальный уровень	Практическое задание в целом выполнено в полном объеме. Студент не может полностью объяснить полученные результаты, путается в решении при изменении условия задания.
2	Минимальный уровень не достигнут	Практическое задание не выполнено. Студент не может объяснить полученные результаты.

Оценочные средства для текущей аттестации (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6)

Форма текущего контроля обучающегося – расчетно-графические задачи. Задание считается выполненным, если обучающийся использовал корректно все изученные инструменты в ходе работы, аккуратно и грамотно выполнил поставленную задачу, использовал знания и навыки ранее изученных дисциплин для создания эстетически привлекательного облика и технически верного решения.

Комплект заданий по дисциплине «Сопротивление материалов»
к расчетно - графической работе по теме
«Перемещения при изгибе. Простейшие статически неопределимые балки»

Задание 1. Для статически неопределимой балки постоянной жесткости требуется:

1. Выбрать основную систему.
2. Раскрыть статическую неопределимость.
3. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

4. Выполнить деформационную проверку.
5. Определить размеры поперечного сечения.
6. Найти прогиб сечения А или угол поворота сечения В.

1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Примечание: необходимые для решения задачи числовые данные преподаватель выдает обучающемуся на практическом занятии.

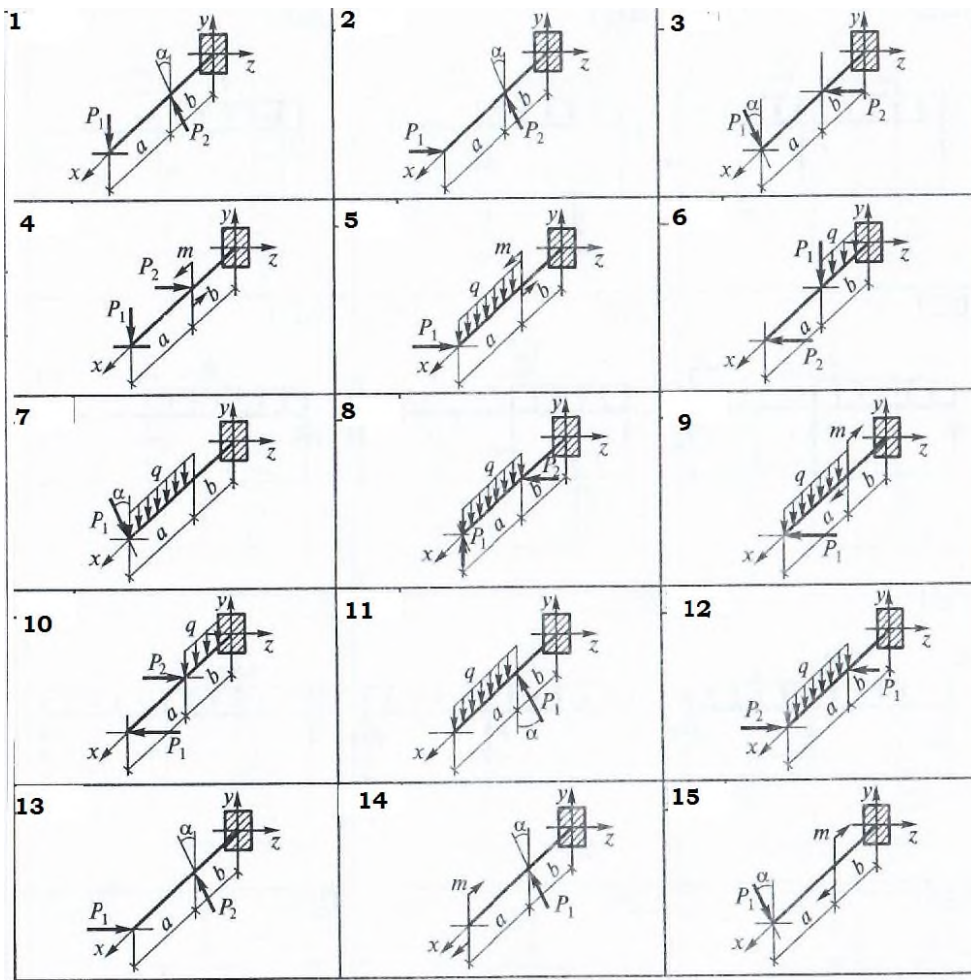
Комплект заданий по дисциплине «Сопротивление материалов»
к расчетно - графической работе по теме
«Сложное сопротивление»»

Задание 1 (Косой изгиб)

Стальная балка испытывает косой изгиб. Требуется:

1. Построить эпюры изгибающих моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также изобразить их в аксонометрии.
2. Записать уравнение нейтральной линии. Изобразить её в опасном сечении и указать опасные точки сечения.
3. Определить грузоподъёмность балки.

Примечание: необходимые для решения задачи числовые данные преподаватель выдает обучающемуся на практическом занятии



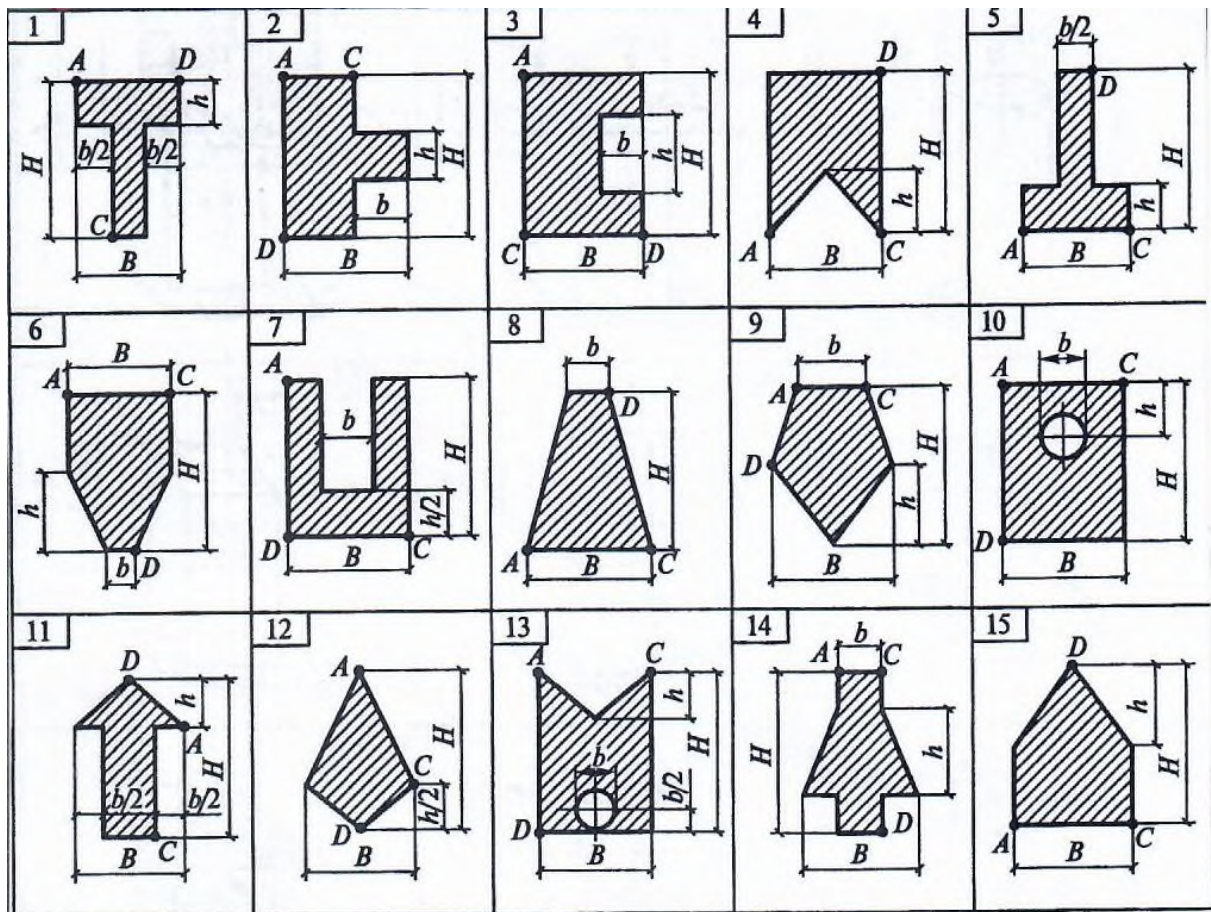
Задание 2. (Внецентренное сжатие)

Чугунный короткий стержень, поперечное сечение которого изображено на схеме, сжимается продольной силой F , приложенной в точке В.

Требуется:

1. выполнить чертеж сечения в масштабе;
2. определить положение нейтральной линии;
3. вычислить наибольшие растягивающие и наибольшие сжимающие напряжения;
4. построить ядро сечения.

Примечание: необходимые для решения задачи числовые данные преподаватель выдает обучающемуся на практическом занятии



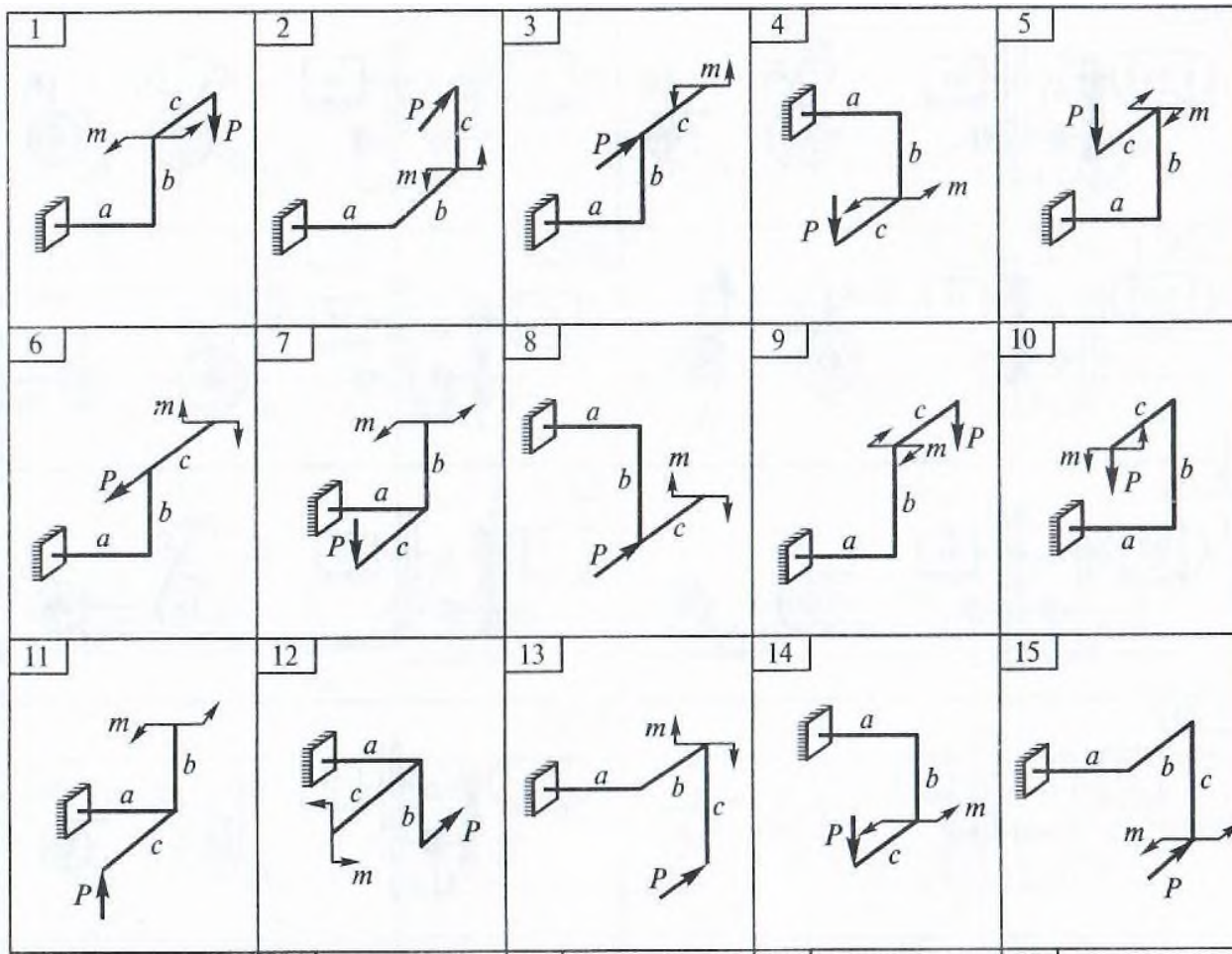
Задание 3. (Общий случай действия сил)

Дан пространственный стальной стержень постоянной жесткости.

Требуется:

1. Построить эпюры внутренних усилий.
2. Определить по IV теории прочности диаметр стержня на участке *a*, если расчетное сопротивление 210 МПа.
3. В опасных точках на участке *a* определить главные напряжения.

Примечание: необходимые для решения задачи числовые данные преподаватель выдает обучающемуся на практическом занятии



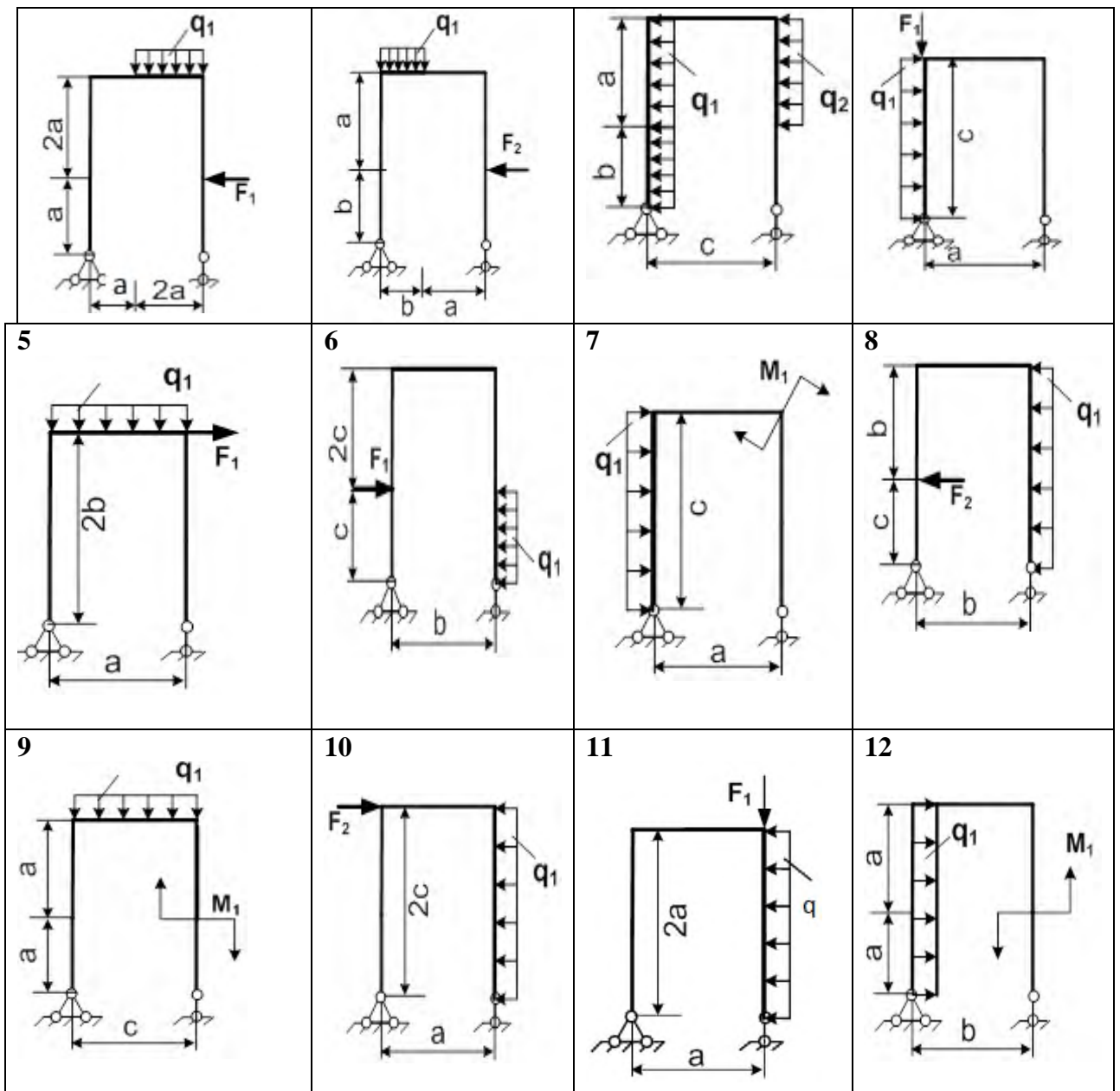
Задание 4. (Расчет плоской рамы на прочность и жесткость)

Для стальной ($E = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$) рамы требуется:

1. построить эпюры внутренних усилий;
2. определить вид деформации для каждого элемента рамы
3. определить необходимый номер двутавра из условия прочности, приняв $R = 240 \text{ МПа}$;
4. определить величину и направление горизонтального перемещения шарнирно-подвижной опоры, используя метод Мора.

Примечание: необходимые для решения задачи числовые данные преподаватель выдает обучающемуся на практическом занятии

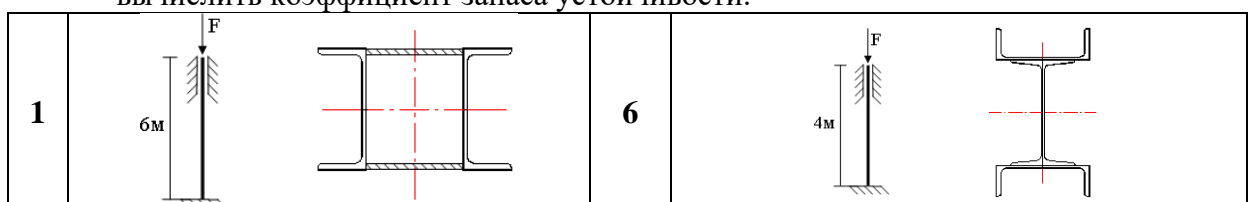
1	2	3	4
---	---	---	---



Комплект заданий по дисциплине «Сопротивление материалов»
к расчетно - графической работе по теме
«Устойчивость сжатого стержня»»

Задача 1. Стальной стержень сжимается силой F . Требуется: проверить выполнение условия устойчивости, если $R = 240\text{МПа}$; определить значение критической силы;

вычислить коэффициент запаса устойчивости.



2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Задача 2. Подобрать размеры поперечного сечения деревянного сжатого стержня из условия устойчивости, используя практический метод расчета, если $R = 16 \text{ МПа}$.

1		6	
2		7	
3		8	
4		9	

5		10	
----------	--	-----------	--

Примечание: необходимые для решения задачи числовые данные преподаватель выдает обучающемуся на практическом занятии

Комплект заданий по дисциплине «Сопротивление материалов»
к расчетно - графической работе по теме
«Динамическое действие нагрузок»

Задание

На стальную двутавровую балку падает груз G , как показано на схеме. Определить динамический прогиб в точке C и динамическое напряжение в опасном сечении балки, считая $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $R = 160 \text{ МПа}$.

Примечание: необходимые для решения задачи числовые данные преподаватель выдает обучающемуся на практическом занятии

1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

6) **Оценочные средства для промежуточной аттестации (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-**

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Расчет статически неопределимых балок. Анализ статической неопределимости.
2. Канонические уравнения метода сил. Выбор основной системы.
3. Напряжения и внутренние усилия в общем случае сложного сопротивления.
4. Изложите последовательность действий при решении задач сложного сопротивления. В чем заключается принцип независимости действия сил? Приведите примеры реальных конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления.
5. Какой вид нагружения называется косым изгибом (определения, примеры, внутренние усилия)? Сочетанием каких видов изгиба является косой изгиб? Запишите формулу для определения нормальных напряжений при косом изгибе. Как найти положение нейтральной линии при косом изгибе?
6. Как определить положение наиболее напряженной (опасной) точки стержня при косом изгибе? Как составить условие прочности при косом изгибе для стержня, имеющего точки сечения, максимально удаленные от обеих главных осей? Как определить перемещения сечений стержня при косом изгибе?
7. Что называют внецентренным действием продольной силы (определения, примеры, внутренние усилия)? Приведите формулу для определения нормальных напряжений при внецентренном растяжении-сжатии. Как определить положение наиболее напряженной (опасной) точки стержня при внецентренном растяжении-сжатии?
8. Как найти положение нейтральной линии при внецентренном растяжении-сжатии? Как составить условие прочности бруса при внецентренном растяжении-сжатии?
9. Что называется ядром сечения? Как строится ядро сечения?
10. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при одновременном изгибе и кручении?
11. Как рассчитывается на прочность брус круглого сечения при изгибе с кручением и растяжением-сжатием?
12. Как составить условия прочности для бруса круглого поперечного сечения в общем случае деформации?
13. Какая механическая система называется устойчивой? В чем заключается потеря устойчивости сжатого стержня? Приведите определение критической нагрузки.
14. Запишите формулу Эйлера для определения критической силы. Что называется приведенной длиной стержня? Как влияют жесткость поперечного сечения и длина стержня на величину критической силы? Назовите значения коэффициента приведения длины для основных случаев закрепления концов стержня
15. Что называется гибкостью стержня? Что такое предельная гибкость?
16. Назовите пределы применимости формулы Эйлера. Запишите формулу Ясинского для критического напряжения и назовите пределы ее применимости.
17. Запишите условие устойчивости сжатого стержня, включающее коэффициент продольного изгиба. Изложите схему метода последовательных приближений для расчета центрально-сжатой стойки на устойчивость.
18. Какая нагрузка называется динамической? Объясните особенности динамического нагружения по сравнению со статическим. На каком принципе основан расчет на прочность деталей с учетом сил инерции? В чем этот принцип заключается? Как определяется интенсивность погонной инерциальной нагрузки?
19. Что называется динамическим коэффициентом, и чему он равен при подъеме груза с постоянным ускорением? Что такое удар? Какие допущения используются при определении динамического коэффициента при вертикальном ударе? Запишите формулу для определения динамического коэффициента при ударе.
20. Как определяются перемещения и напряжения при ударе? Как уменьшить динамические нагрузки и напряжения, возникающие в элементах конструкций при ударе

21. Что называют напряженным состоянием в точке тела? Какие напряжения называются главными? Какие существуют типы напряженного состояния в точке тела, и чем они различаются?
22. Какое напряжение называется предельным или опасным? Какие напряженные состояния в точке называются равноопасными?
23. Какое назначение имеют гипотезы прочности? Сформулируйте первую теорию прочности и назовите ее автора. Запишите математическое условие прочности по этой гипотезе.
24. Когда по второй теории прочности (Мариотт) наступает опасное состояние материала в точке? Почему гипотезы Галилея и Мариотта не используются в современных прочностных расчетах?
25. Что называется эквивалентным напряжением? В чем сущность третьей теории прочности?
26. Сформулируйте четвертую (энергетическую) теорию прочности. К расчету каких материалов применима третья и четвертая теории прочности?

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины «Сопротивление материалов»
(направление подготовки 08.03.01 Строительство)

<p>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 2 для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</p> <p>Письменные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 2 (25,2 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> <u>(Ссылка на файл договора)</u></p>
---	--	---------------	--	--

<p>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 4 для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</p> <p>Письменные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Стол для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 4 (21,6 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> (Ссылка на файл договора)</p>
<p>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 5 для</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда,</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью</p>	<p><i>Договор аренды нежилого помещения</i></p>

<p>проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</p> <p>Письменные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Плоттеры; Стеллажи; Магнитная доска для чертежей; Набор магнитов;</p>	<p>ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 5 (19,6 кв.м)</p>		<p>«Балтэстейт»</p>	<p><i>от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> (Ссылка на файл договора)</p>
---	--	--	---------------------	---

<p>Наборы объемных фигур; Наборы чертежных линеек; Тубусы; Настольные лампы; Кульманы; Интерактивная доска и стилус; Графические планшеты; Тумбы с лотками для инструментов, Карты проектов города и дорог; Схемы с методическим материалом</p>				
<p><i>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 6 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</i> Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Компьютерные столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Письменный стол педагогического работника;</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 6 (18 кв..м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> (Ссылка на файл договора)</p>

<p>Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>				
<p>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 7 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования: Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Компьютерные столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 7 (18,5 кв..м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> (Ссылка на файл договора)</p>

<p>Письменный стол педагогического работника;</p> <p>Стул педагогического работника;</p> <p>Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий;</p> <p>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс);</p> <p>Интерактивная доска;</p> <p>Мультимедийный проектор;</p> <p>Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>				
<p>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 13 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</p> <p>Компьютерные столы обучающихся;</p> <p>Стулья обучающихся;</p> <p>Компьютерные столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 13 (19,7 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i></p> <p>(Ссылка на файл договора)</p>

<p>Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>				
<p>Помещение № 1 для самостоятельной работы обучающихся (с возможностью обучения лиц с ОВЗ) с перечнем основного оборудования: Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата;</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 1 (12,2 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> (Ссылка на файл договора)</p>

Моноблок (в том числе, клавиатуры, мыши, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата				
<p>Помещение № 3 для самостоятельной работы обучающихся (с возможностью обучения лиц с ОВЗ) с перечнем основного оборудования:</p> <p>Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стеллаж для учебно-методических материалов; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Моноблоки (в том числе, клавиатуры, мыши, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 3 (16,2 кв.м.)	Аренда	Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i></p> <p>(Ссылка на файл договора)</p>
<p>Помещение № 12 для самостоятельной работы обучающихся (с возможностью обучения лиц с ОВЗ) с перечнем основного оборудования:</p>	160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 12	Аренда	Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1</i></p>

<p>Письменные столы; Стулья; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стеллаж для учебно-методических материалов; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатуры, мыши, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	<p>(18,1 кв.м.)</p>			<p><i>августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> (Ссылка на файл договора)</p>
---	---------------------	--	--	--