МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.03 «Основы технической механики»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.О.03.03 «Основы технической механики»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	М.А Кальмова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.А. Шляхин, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.А Панфилов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.В. Зеленцов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Д.В. Зеленцов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 12
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 12
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 13
4.1 Содержание лекционных занятий 13
4.2 Содержание лабораторных занятий 14
4.3 Содержание практических занятий 15
4.4. Содержание самостоятельной работы 15
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 16
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 17
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 17
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 18
9. Методические материалы 18
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Владеть Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
			Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Знать Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
			Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Уметь Представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
			Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
		ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами

			Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач
			Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами
			Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
		ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
			Знать методы линейной алгебры и математического анализа
			Уметь Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
		ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами
			Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач
			Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами

Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности

			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
			Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
			Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
			Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности

			Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности

Проектирование. Расчётное обоснование	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
			Знать виды расчетных схем здания
			Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)
		ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)

			Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
			Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
			Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
			Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
			Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
			Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
			Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
			Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
			Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
			Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
			Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
			Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
			Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
			Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
			Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)

			Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
			Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
		ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
			Знать виды расчетных схем здания
			Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
			Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)
		ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания
			Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)
			Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций
			Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
		ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания
			Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)

			Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций
			Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Математика; Механика жидкости и газа; Начертательная геометрия и строительная графика; Теоретическая механика; Физика; Химия	Экология	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Механика жидкости и газа; Основы архитектуры и строительных конструкций; Теоретическая механика	Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника); Основы архитектуры и строительных конструкций	Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника); Основы водоснабжения и водоотведения; Основы теплогазоснабжения и вентиляции; Основы электротехники и электроснабжения; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Средства механизации строительства; Строительные материалы
ОПК-6	Основы архитектуры и строительных конструкций; Теоретическая механика	Основы архитектуры и строительных конструкций	Основы водоснабжения и водоотведения; Основы теплогазоснабжения и вентиляции; Основы электротехники и электроснабжения; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Технологические процессы в строительстве

3. Объем дисциплины (модуля) 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 часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	24	24
Лекции	12	12
Практические занятия	12	12
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	6
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	168	168
выполнение контрольных работ	45	45
подготовка к экзамену	123	123
Контроль	18	18
Итого: час	216	216
Итого: з.е.	6	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Сложные сопротивления, основные виды	2	0	2	28	32
2	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	2	0	2	18	22
3	Геометрические характеристики	2	0	2	32	36
4	Теория внутренних силовых факторов	2	0	2	30	34
5	Напряжения, перемещения, деформации	2	0	2	30	34
6	Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня	2	0	2	30	34
	КСР	0	0	0	0	6
	Контроль	0	0	0	0	18
	Итого	12	0	12	168	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Сложные сопротивления, основные виды	Сложные сопротивления, основные виды	Пространственный изгиб, определение опасного сечения, условие прочности, подбор сечения из прокатного профиля.Сжатие (растяжение) с изгибом, условие прочности, подбор сечения из прокатного профиля, ядро сечения.	2
2	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	Явление потери устойчивости. Критическая сила, варианты вычисления критической силы, в зависимости от гибкости стержня. Несущая способность сжатой стойки и подбор сечения.	2
3	Геометрические характеристики	Геометрические характеристики	Статические моменты и моменты инерции сечения. Главные центральные оси и главные моменты инерции сечения; радиусы инерции сечения и эллипс инерции.	2
4	Теория внутренних силовых факторов	Теория внутренних силовых факторов	Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями и нагрузкой. Эпюры внутренних усилий и правила соответствия между нагрузкой и очертанием эпюры внутреннего усилия. Простые сопротивления стержня.	2
5	Напряжения, перемещения, деформации	Напряжения, перемещения, деформации	Полное напряжение в точке нагруженного тела и его компоненты. Вектор перемещения и его составляющие вдоль координатных осей. Процесс деформирования и его характеристики: линейная и ; угловая деформации.	2
6	Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня	Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня	Растяжение – сжатие: напряжения и перемещения, концентрация напряжений, условия прочности и жесткости. Напряжения в наклонном сечении. Плоский изгиб: чистый изгиб, распределение нормальных напряжений по ширине и высоте сечения, экстремальные напряжения в сечениях – симметричном и несимметричном, относительно нейтральной оси.	2
			Итого за семестр:	**12**
			Итого:	**12**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Сложные сопротивления, основные виды	Пространственный изгиб	Пространственный изгиб, проверка прочности, подбор сечения из прокатного профиля	2
2	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	Устойчивость сжатых стержней	Расчет стойки методом снижения расчетного сопротивления: вычисление несущей способности и подбор сечения.	2
3	Геометрические характеристики	Геометрические характеристики	Определение главных центральных осей и главных моментов в инерции сечения, составленного из прокатных профилей.Определение моментов инерции сечения с одной осью симметрии.	2
4	Теория внутренних силовых факторов	Теория внутренних силовых факторов	Построение эпюр перерезывающей силы и изгибающего момента в консольных балках.	2
5	Напряжения, перемещения, деформации	Напряжения, перемещения, деформации	Расчет растянутого (сжатого) стержня на прочность, определение несущей способности стержня.Учет собственного веса растянутого (сжатого) стержня, определение напряжений и линейных деформаций.Определение несущей способности (допускаемой нагрузки) простейшей стержневой системы.	2
6	Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня	Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня	Плоский изгиб, подбор сечения балки, проверка прочности. (Материал равнопрочный при растяжении – сжатии, сечение симметрично относительно нейтральной оси).	2
			Итого за семестр:	**12**
			Итого:	**12**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
4 семестр			

Сложные сопротивления, основные виды	выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену	Сложные сопротивления стержня	28
Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену	Продольная устойчивость сжатого стержня	18
Геометрические характеристики	выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену	Геометрические характеристики	32
Теория внутренних силовых факторов	выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену	Теория внутренних силовых факторов	30
Напряжения, перемещения, деформации	выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену	Напряжения, перемещения, деформации	30
Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня	выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену	Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня	30
		Итого за семестр:	**168**
		Итого:	**168**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Ахмедов, А. Д. Геометрические характеристики плоских сечений : метод. указания [для студентов фак. ПГС, СТФ, ИСПОС и ИЭ СГАСУ] [Электронный ресурс] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. сопротивления материалов и строит. механики.- Самара, СГАСУ, 2015.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)	Книжный фонд
2	Кальмова, Мария Александровна Техническая механика : учеб.-метод. пособие [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. сопротивления материалов и строит. механики.- Самара, СГАСУ, 2016.- 144 с.: черт.	Книжный фонд

3	Муморцев, Александр Николаевич Техническая механика : учеб.-метод. пособие [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. сопротивления материалов и строит. механики.- Самара, СГАСУ, 2015.- 176 с.: ил.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
4	Александров, Анатолий Васильевич Сопротивление материалов : учеб. для вузов [Текст] / под ред. А. В. Александрова .- изд. 5-е, стер..- Москва, Высш. шк., 2007.- 560 с.	Книжный фонд
5	Андреев, Владимир Игоревич Техническая механика : учеб. для подготовки бакалавров по направлению 270800 - "Стр-во" [Текст] .- Москва, АСВ, 2013.- 251 с.	Книжный фонд
6	Степин, П.А. Сопротивление материалов : учеб. / П. А. Степин .- 11-е изд., стер..- М., Лань, 2010.- 320 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Science online	http://www.sciencemag.org	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

4	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 114,120,116 оснащенная следующим оборудованием: (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10)
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус №8).
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы,

предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.03 «Основы технической механики»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.03 «Основы технической механики»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Владеть Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
			Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Знать Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
			Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Уметь Представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
			Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
		ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами

			Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач
			Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами
			Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
		ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
			Знать методы линейной алгебры и математического анализа
			Уметь Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
		ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами
			Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач
			Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами

Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности

			Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
			Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
			Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
			Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
			Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности

			Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности

Проектирование. Расчётное обоснование	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
			Знать виды расчетных схем здания
			Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)
		ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)

				Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
				Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
				Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
				Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
				Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
				Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
				Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
				Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
				Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
				Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
				Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
				Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
				Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
				Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
				Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)

			Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
			Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
		ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
			Знать виды расчетных схем здания
			Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания
			Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)
		ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания
			Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)
			Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций
			Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
			Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
		ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания
			Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)

			Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций
			Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Сложные сопротивления, основные виды				
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	**Уметь** Представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Владеть Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать** математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач			

	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами			
	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами			
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Владеть** методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Владеть** Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	**Уметь** выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	**Уметь** Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Владеть** методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать виды расчетных схем здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	**Знать** виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			

	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	**Знать** виды расчетных схем здания			
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)			

	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания	**Уметь** выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций			
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)			
ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий	**Уметь** выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
Устойчивость прямолинейного сжатого стержня				
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	**Знать** Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь Представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			

ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать** графические способы решения инженерно-геометрических задач			
	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами			
	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знать** методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Владеть** Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач	Выполнение контрольных работ	Да	Да
	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	**Знать** профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	подготовка к экзамену	Нет	Да

	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	**Уметь** Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Знать** виды расчетных схем здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	**Знать** виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			

	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	**Знать** термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать виды расчетных схем здания			
	Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)			
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания	**Уметь** выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)			
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий	**Знать** термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)	подготовка к экзамену	Нет	Да
Геометрические характеристики				
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	**Владеть** Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да

	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Уметь Представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать** математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач			
	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами			
	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Уметь** Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Знать** графические способы решения инженерно-геометрических задач	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да

ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	**Уметь** выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	**Уметь** Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			

	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Уметь** составлять расчётную схему здания (сооружения)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать виды расчетных схем здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	**Знать** виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			

	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	**Владеть** методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать виды расчетных схем здания			
	Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания	**Уметь** выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций			
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий	**Владеть** методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)	подготовка к экзамену	Нет	Да

	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
Теория внутренних силовых факторов				
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	**Уметь** Представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Уметь** решать инженерно-геометрические задачи графическими способами			
	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами			
	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знать** методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Владеть** Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	**Знать** профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			

	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	**Уметь** Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Знать** виды расчетных схем здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	**Знать** виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	**Уметь** составлять расчётную схему здания (сооружения)			
	Знать виды расчетных схем здания			
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания	**Уметь** выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)			
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций			
	Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания			
ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий	**Владеть** методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
Напряжения, перемещения, деформации				
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	**Владеть** Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Владеть** Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами			
	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами			

	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач			
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Уметь** Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Уметь** решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	**Владеть** Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			

	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	**Знать** методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
		подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Уметь** составлять расчётную схему здания (сооружения)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать виды расчетных схем здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	**Знать** виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	**Владеть** методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)			
	Знать виды расчетных схем здания			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания	**Уметь** выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций			
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий	**Уметь** выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня				
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	**Знать** Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа			

ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать** графические способы решения инженерно-геометрических задач			
	Уметь решать инженерно-геометрические задачи графическими способами			
	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами			
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знать** методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Уметь** решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть Методикой решения инженерно-геометрических задач графическими способами	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать графические способы решения инженерно-геометрических задач	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	**Уметь** выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			

	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Владеть Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
	Знать профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности			
	Уметь выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии			
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	**Знать** методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности			
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности			
	Уметь Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Уметь** составлять расчётную схему здания (сооружения)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

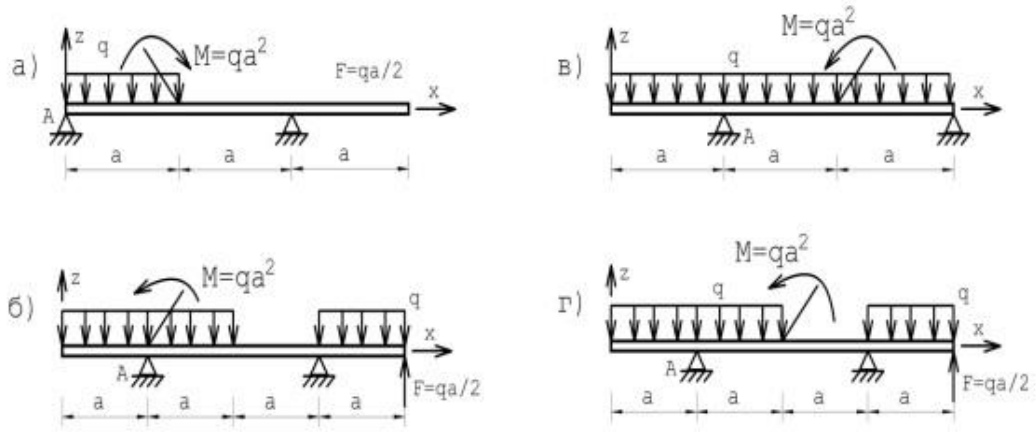
	Знать виды расчетных схем здания	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	**Знать** виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Знать термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Знать виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
	Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	Выполнение контрольных работ	Да	Нет

ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	**Знать** термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Знать виды расчетных схем здания			
	Уметь составлять расчётную схему здания (сооружения)			
	Владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)			
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания	**Знать** термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций			
	Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения			
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)			
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания			
	Владеть навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий	**Знать** термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Выполнение контрольных работ	Да	Нет
	Владеть методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть методикой составления расчётной схемы здания (сооружения)	подготовка к экзамену	Нет	Да

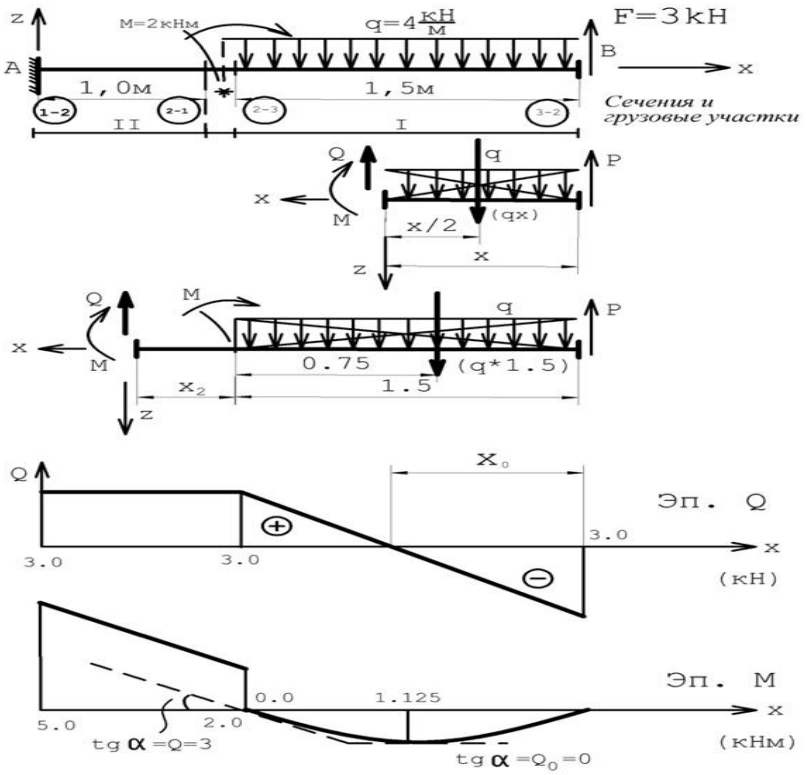
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Формы текущего контроля успеваемости

Типовые контрольные задания для самостоятельного решения
(раздел 1 – 6)



Отчет по контрольной работе



Содержание заданий.
4 семестр
Геометрические характеристики плоского сечения.

а) сечение, составленное из геометрических фигур
- провести главные центральные оси сечения;
- разбить сечение на «простые», вычислить площади и моменты инерции сечений относительно «собственных» осей;
- вычислить моменты инерции относительно главных центральных осей;
- подсчитать радиусы инерции и моменты сопротивления сечения изгибу, построить эллипс инерции.

б) сечение, составленное из прокатных профилей
- для каждого прокатного профиля по таблицам сортамента записать площадь и моменты инерции относительно «собственных» осей;
- определить центр тяжести сечения, провести главные центральные оси сечения;
- вычислить моменты инерции относительно главных центральных осей;

- подсчитать радиусы инерции, момент сопротивления сечения изгибу относительно оси симметрии, построить эллипс инерции.

К решениям прикладываются схемы сечений, вычерченные в произвольном масштабе, «собственные» оси «простых сечений», главные центральные оси, расстояния меду осями, необходимые для вычислений, эллипс инерции.

Подбор сечений стержней фермы по условию прочности.

Предполагается, что в заданной консольной ферме сжатые элементы, имеющие квадратное поперечное сечение выполнены из дерева. Материал растянутых стержней - сталь, пруток с круглым поперечным сечением.

В каждой задаче указан элемент (стойка или подвеска) вместе с двумя другими стержнями образующий узел, загруженный сосредоточенной нагрузкой F . Располагая величиной площади стойки или подвески, по несущей способности элемента определите силу F и загрузите ферму силами согласно расчетной схеме. Определите нормальные силы в трех стержнях фермы (по указанию преподавателя) и по условию прочности вычислите размеры их поперечных сечений. (Размеры поперечных сечений деревянных элементов округлите до целого числа сантиметров, а диаметры стальных стержней - до целого числа миллиметров). Вычислите фактические напряжения, на эпюры которых наложите эпюры материала и сделайте заключение о прочности.

Эпюры внутренних усилий в стержневых системах.

В заданных расчетных схемах требуется:

1. В каждой расчетной схеме (кроме консоли) определить опорные реакции (выполнить статическую проверку).
2. Каждую расчетную схему разбить на грузовые участки, обозначив рисками их граничные сечения.
3. Внутри каждого грузового участка провести сечение и, «отбросив» левую или правую часть стержня, составить вспомогательную расчетную схему, заменяя отброшенную часть внутренними усилиями.
4. Для каждого участка составить функции внутренних усилий:

N=N(x), Q=Q(x) и M=M(x), позволяющие построить эпюры этих усилий.

5. Во всех схемах вычислить величины усилий в граничных сечениях каждого участка. В участках, загруженных распределённой нагрузкой, вычислить изгибающий момент в среднем сечении, а если таковой существует, то и максимальный момент.
6. Соблюдая линейный масштаб, вычертить расчетную схему каждой балки, на которой указать размеры, нагрузки, реакции (числа), номера (или буквы) сечений и номера грузовых участков. Вспомогательные схемы, использованные для составления функций внутренних усилий. Координаты сечений, в которых дополнительно вычислять изгибающие моменты.
7. В произвольном масштабе под каждой расчетной схемой вычертить эпюры внутренних усилий.
8. В консольных системах после построения эпюр определить реактивные усилия и выполнить статическую проверку.
9. В схемах в) и г) проверить равновесие узлов.

Сложные сопротивления.

Вычислить главные моменты инерции и указать главные центральные оси сечения, составленного из прокатных профилей.

- Косой изгиб: консольную балку в вертикальной или горизонтальной плоскости нагрузить заданной нагрузкой. В «опасном» сечении вычислить составляющие расчетного изгибающего момента, построить нулевую линию и вычислить экстремальные напряжения, построить плоскую эп. σ, сделать заключение о прочности ($\gamma_c R = 180$МПа).

- Внецентренное сжатие: в полюсе A_i нагрузить стойку неизвестной силой $P_{доп.}$, и в общем виде записать $N_{расч.}$, M_u, M_v, построить нулевую линию, указать наиболее нагруженную точку и вычислить несущую способность стойки. Построить ядро сечения. (Расчетные сопротивления указаны в таблице).

Все необходимые для решения размеры можно определить по вычерченным в масштабе схемам.

РГР № 1. Определение перемещений сечений (прогибы, углы поворота) статически определимых балок.

Расчет однажды статически неопределимой балки.

Для заданных трех схем балок требуется:

схемы а) и б):

- построить эпюры M_y и Q_z и подобрать поперечные сечения балок:

а) консоль: древесина, $\gamma_c R = 8$ МПа, $\frac{h}{b} = 1.5$;

б) однопролетная балка с консолью: сталь $\gamma_c R = 160$МПа, прокат, двутавр или два швеллера.

- полагая $E_{др.} = 0{,}1 \cdot 10^5$ МПа и $E_{ст.} = 2 \cdot 10^5$ МПа, вычислить:

а) прогиб и угол поворота свободного сечения консоли;

б) прогибы в середине пролета и в свободном сечении однопролетной балки с консолью.

схемы в)

- раскрыть статическую неопределимость балки, приняв за «лишнюю» неизвестную, момент в заделке или реакцию шарнирной опоры;

- построить эпюры M и Q;
- подобрать двутавровое сечение, полагая $\gamma_c R = 160$ МПа.

Устойчивость центрально - сжатой стойки.

1. Стойка двутаврового поперечного сечения, требуется:
- вычислить несущую способность стойки $F = N_{допуск.}$,
- определить критическую силу $F_{кр.}$,
- вычислить коэффициент запаса на устойчивость $k = \frac{F_{кр.}}{N_{допуск.}}$.

2. Заменить двутавр пустотелым стержнем с центрально симметричным сечением, выполнить:
- подобрать размеры сечения под нагрузку $N_{допуск.} = F$, вычисленную в п.1,
- определить критическую силу для нового варианта сечения,
- вычислить коэффициент запаса на устойчивость новой стойки.

3. Сравнить коэффициенты запаса на устойчивость первого и второго вариантов сечений и расход материала (площадь поперечных сечений).

Данные для расчета: материал Ст.3

$$R = 160 МПа, \quad G_T = 240 МПа, \quad G_{пц} = 200 МПа,$$
$$E = 2 \cdot 10^5 МПа, \quad a = 310 МПа, \quad b = 1.14 МПа.$$

Формы промежуточной аттестации

Семестр 4

Типовые вопросы для подготовки к экзамену
(раздел 1 – 6)

1. Введение и основные понятия.
1.1. Укажите геометрический признак, характерный для стержня, пластин, массива.
1.2. Какие виды нагрузок вы знаете?
1.3. Какими свойствами наделяются идеализированные материалы, изучаемые в дисциплине?
1.4. Сформулируйте принцип независимости действия сил и укажите условие его применимости.
2. Геометрия плоского сечения.
2.1. Что называется статическим моментом сечения относительно оси, какова его размерность и в каком случае эта характеристика равна нулю?
2.2. По каким формулам определяются координаты центра тяжести, и для каких сечений оказывается достаточным вычислить только одну координату?
2.3. Какие моменты инерции сечения вы знаете, и какова их размерность?
2.4. Какой момент инерции сечения может изменять знак и быть равным нулю?
2.5. Какие моменты инерции связаны между собой постоянным соотношением?
2.6. Как меняется величина моментов инерции при параллельном переносе осей?
2.7. Как вычислить моменты инерции составного сечения, скомпонованного из нескольких простых?
2.8. Какие оси называются главными, и какие главными центральными осями инерции? Скажите признаки этих осей.
2.9. Какой угол определяет ориентацию главных осей, и какое правило знаков принято для этого угла?
2.10. Как различить, какая главная ось соответствует максимальному, а какая минимальному значению главных моментов инерции?
2.11. Как ориентирован эллипс инерции сечения по отношению к его главным центральным осям?
3. Внутренние силовые факторы в сечении.
3.1. Что такое принцип отвердевания и расчет по недеформированной схеме?
3.2. Какие уравнения используют для определения реакций в связях, обеспечивающих соединение стержней с основанием и между собой?
3.3. В чем сущность метода сечений?
3.4. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении стержня в общем случае нагружения?
3.5. Как назначают направления локальных координатных осей при рассмотрении левой или правой «отсеченной» части стержня?
3.6. Сформулируйте правила знаков для внутренних усилий: нормальной силы, перерезывающей силы, изгибающего момента.
3.7. Сформулируйте правила составления функций внутренних усилий. Как учитывается знак нагрузки, содержащейся в функции?
3.8. Какие зависимости существуют между интенсивностями нагрузок, распределенных по стержню, и внутренними усилиями, действующими в его поперечных сечениях?
3.9. Что такое эпюра внутреннего усилия? Какие следствия вытекают из дифференциальных зависимостей Журавского и как они используются при построении эпюр внутренних усилий.
4. Напряжения, перемещения, деформации.
4.1. Что такое напряжение, и на какие компоненты раскладывается полное напряжение в точке нагруженного объема?
4.2. Объясните различие между понятием деформация и понятиями относительные линейная и угловая деформации.
4.3. Сформулируйте закон Гука и напишите два варианта его аналитического представления.
4.4. Что характеризует упругость и что характеризует пластичность материала?
4.5. Сформулируйте гипотезу плоских сечений (Я. Бернулли) и объясните модель Гука - Бернулли для упругого тела.
4.6. Как вычисляют нормальные напряжения в сечении при одновременном действии нормальной силы и изгибающих моментов?
5. Расчет на прочность в случае простого сопротивления стержня.
5.1. Напишите формулу, определяющую нормальное напряжение в поперечном сечении растянутого (сжатого) стержня.
5.2. Как учитывается ослабление стержня (отверстия, врезки и т. д.) при вычислении напряжений?

5.3. Какое явление называется концентрацией напряжений?
5.4. Что такое условие прочности и условие жесткости? Какие типы задач могут быть решены на основании этих условий?
5.5. Напишите формулу для вычисления нормальных напряжений в сечении изгибаемого стержня.
5.6. Как нормальные напряжения распределяются по ширине и высоте сечения изгибаемого стержня?
5.7. На какие зоны разделено сечение стержня при изгибе? Что такое нейтральная ось, и с какой осью сечения она совпадает?
5.8. Как проверяется прочность изгибаемого стержня, сечение которого несимметрично относительно нейтральной оси, а материал, которого по разному сопротивляется растяжению и сжатию?
5.9. Какая геометрическая характеристика используется при вычислении экстремальных нормальных напряжений в сечении симметричном относительно нейтральной оси?
5.10. Какие напряжения в сечении соответствуют перерезывающей силе?
5.11. Нарисуйте очертание эпюры касательных напряжений и напишите формулу для приближенного вычисления максимальных касательных напряжений.
К теоретическому вопросу добавляются:
- задача: расчет однажды статически неопределимой балки
- одна из задач следующих 6 типов;
1.Плоское напряженное состояние, главные площадки, главные напряжения.
2.Потенциальная энергия деформации, компоненты.
3.Классическая гипотеза прочности. Эквивалентные напряжения по III и IV гипотезам плоского напряженного состояния (изгиб).
4.Работа внешней силы: действительная и возможная. Теоремы Бетти и Максвелла.
5.Работа внутреннего усилия: действительная и возможная (для X); обобщение на простые сопротивления.
6.Формула (интеграл) Мора для определения перемещений.
7.Раскрытие статической неопределимости системы с одной лишней связью (частный случай канонического уравнения Метода сил).
8.Пространственный изгиб: внутренние усилия, напряжение в произвольной точке сечения, нулевая линия, «опасные» точки и напряжения в этих точках.
9.Пространственный изгиб, частный случай сечение симметричное относительно главных осей; условие прочности и подбор сечения из прокатного профиля.
10.Растяжение/сжатие с изгибом: внутренние усилия, напряжения в произвольной точке, нулевая линия, «опасные» точки и условие прочности в случае материала с несимметричной диаграммой растяжения - сжатия.
11.Растяжение/сжатие с изгибом, частные случаи: сечение симметричное относительно обеих главных осей; плоский изгиб с растяжением, диаграммы напряжений, условия прочности.
12.Внецентренное сжатие, понятия: полюс силы, эксцентриситеты силы, взаимное расположение полюса силы и нулевой линии, ядро сечения.
13.Внецентренное сжатие, условие прочности и подбор сечения из прокатного профиля.
14.Касательные напряжения в скручиваемом стержне круглого (трубчатого) поперечного сечения, условие прочности и жёсткости.
15.Касательные напряжения в тонкостенном замкнутом сечении скручиваемого стержня, поток напряжений, условие прочности и жёсткости.
16.Касательные напряжения в скручиваемом тонкостенном сечении с открытым контуром.
17.Распределение крутящего момента между элементами сечения, условие прочности и жёсткости.
18.Условие прочности.
19.Устойчивость сжатой стойки, две формы равновесия, критическая сила, коэффициент запаса на устойчивость, несущая способность.
20.Критическая сила и критическое напряжение. Гибкость стойки и три варианта вычисления критической силы в зависимости от гибкости.
21.Определение несущей способности и подбор сечения сжатой стойки по методу снижения расчленённого сопротивления.

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине **«Основы технической механики»**

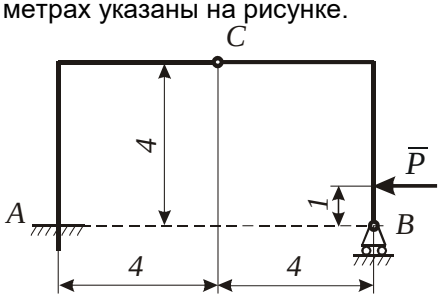
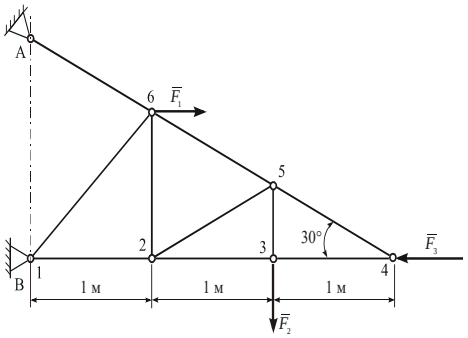
1. Геометрический признак характерный для стержня, пластин, массива.
2. Раскрыть статическую неопределимость балки
3. Задача

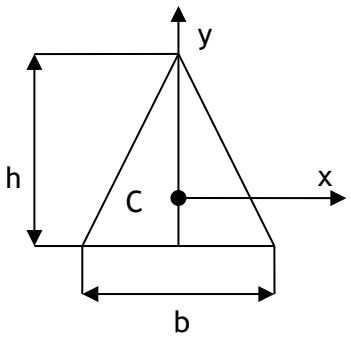
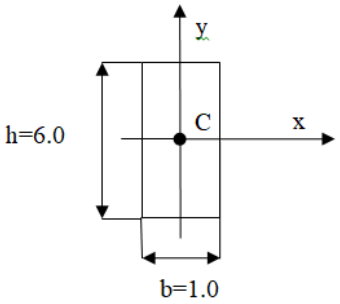
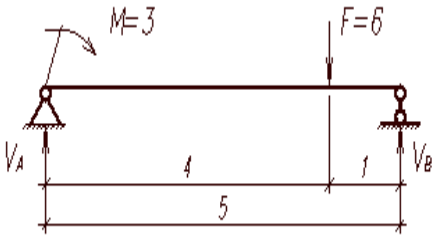
Для направления 08.03.01 Строительство
Семестр 4

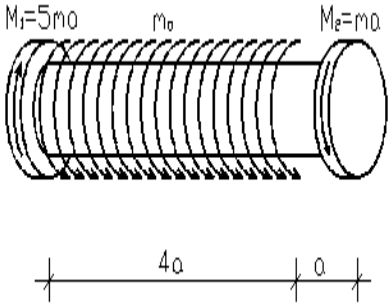
Составитель:
_____М. А. Кальмова
«____» _____20___года

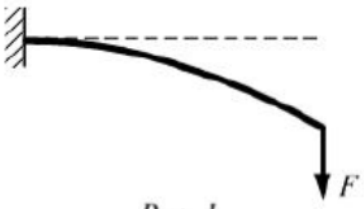
Заведующий кафедрой
_____ Д.А. Шляхин
«____» _____20___года

Тесты по компетенциям
по дисциплине Б1.О.03.03 «Основы технической механики»
(шифр и наименование дисциплины**)**

Номер задания	Содержания задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата				
1.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Составная рама с внутренним шарниром С защемлена в сечении А и опирается в сечении В на подвижные катки. Рама нагружена сосредоточенной силой $P = 5\,кН$. Размеры рамы в метрах указаны на рисунке.  Реактивный момент пары сил в сечении А балки равен … $кН \cdot м$. А.35 Б. 45 В. 25 Г. 20	А.	Теория внутренних силовых факторов	3
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. На ферму, изображенную на рисунке, действуют силы $F_1 = 10\,кН$, $F_2 = 4\,кН$ и $F_3 = 6\,кН$  Усилие в стержне 5-4 равно … кН. А.0 Б. 4 В. $2\sqrt{3}$ Г. 6	А.	Теория внутренних силовых факторов	3
3.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Момент инерции (J) площади сечения в виде равнобедренного треугольника относительно оси X, проходящей через центр тяжести сечения т. С определяется по формуле:		Геометрические характеристики плоских сечений	3

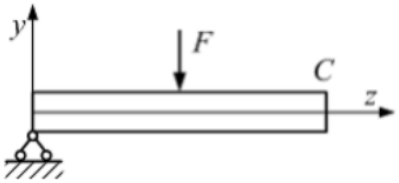
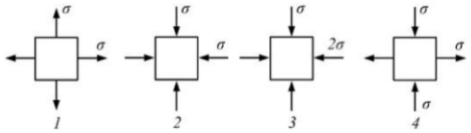
	 А.$\frac{bh^3}{36}$ Б. $\frac{bh^2}{36}$ В. $\frac{hb^3}{48}$ Г. $\frac{hb^2}{48}$	А.		
4.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Момент инерции прямоугольного сечения Jx относительно оси X равен:  А.18 см4 Б. 36 см4 В. 0 см4 Г. 0.5 см4	А.	Геометрические характеристики плоских сечений	3
5.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая пара опорных реакций соответствует заданной балке (по абсолютной величине):  А. $V_A = 1,\ V_B = 5$ Б. $V_A = 1.5,\ V_B = 4.5$ В. $V_A = 3,\ V_B = 3$ Г. $V_A = 0.6,\ V_B = 5.4$	Г.	Теория внутренних силовых факторов	3
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что называется продольным изгибом? А. Деформация, при которой в сечениях стержня возникают перерезывающая сила и изгибающий момент Б. Потеря устойчивости сжато-изогнутого стержня В. Деформация, при которой в сечениях стержня возникает изгибающий и	Г.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4

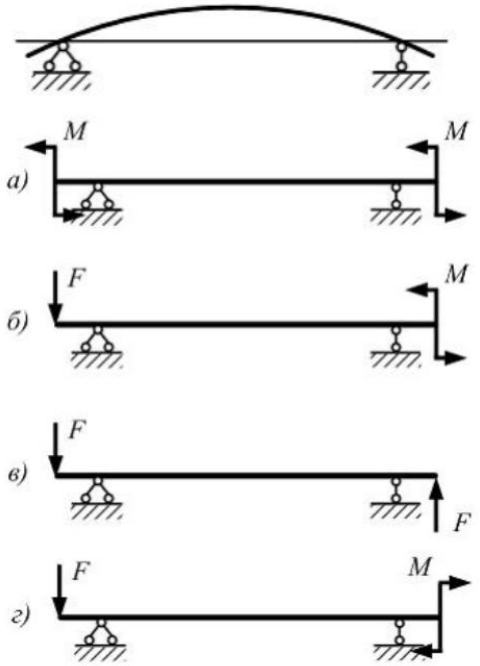
	крутящий моменты Г. Потеря устойчивости продольно сжатого стержня			
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. По какой формуле определяется критическая сила, если λ =120, $\lambda_{пред} = 100$? А. $F_{кр} = \varphi RA$ Б. $F_{кр} = \sigma_{кр} A$ В. $F_{кр} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{(\mu L)^2}$ Г. $F_{кр} = \sigma A$	В.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. При каком условии применима формула Эйлера? А. При гибкости $\lambda = \lambda$ пред Б. При гибкости $\lambda \geq \lambda$ пред В. При гибкости $\lambda < \lambda$ пред Г. При гибкости $\lambda \approx \lambda$ пред	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чему равна интенсивность внешнего скручивающего момента m_0, если вал находится в равновесии:  А.5 Б. 4 В. 1 Г. 6	В.	Теория внутренних силовых факторов	3
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Способность материала сопротивляться разрушению при действии на него внешней нагрузки называется … А. упругостью Б. пластичностью В. прочностью Г. твердостью.	В.	Введение	3
11.	Свойство материала сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки называется …	При нагружении силой F стержень изгибается (рис. 1). В процессе снятия	Напряжения, перемещения, деформации	3

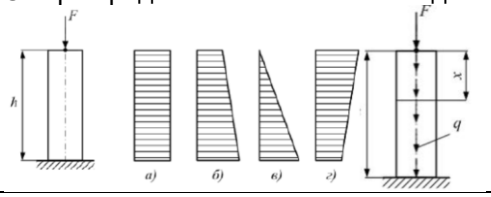
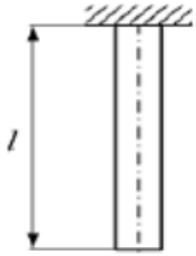
	 *Рис. 1*	нагрузки (при уменьшении силы F) исчезает только часть деформаций. Такие деформации называются упругими деформациям и. Деформации, которые сохранились после снятия нагрузки, называются пластическими деформациям и. В результате стержень после снятия нагрузки остается искривленным. Если сила F мала, то пластические деформации равны нулю и стержень после снятия нагрузки полностью выпрямляется. Свойство материала сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки называется пластичностью .		
12.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Нагрузка, медленно растущая во времени, называется _____ нагрузкой. А. статической Б. динамической В. ударной Г. повторно-переменной.	А. Если нагрузка растет медленно, то ускорения частиц тела малы, малы и силы инерции, которые в этом случае в расчетах не учитываются. В любой момент времени	Теория внутренних силовых факторов	3

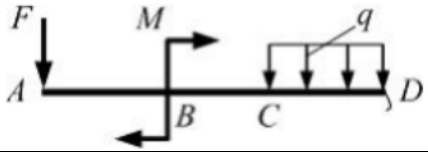
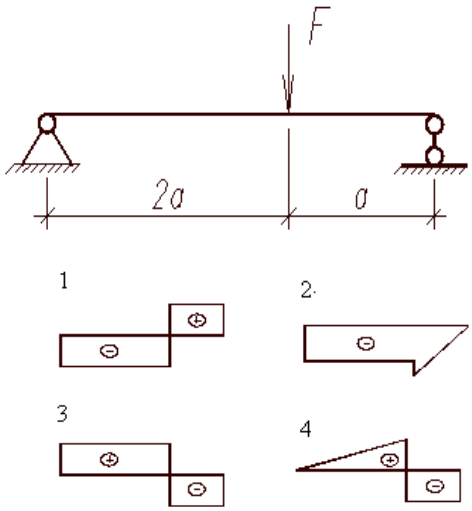
		тело находится в равновесии. Такая нагрузка называется статической.		
13.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Колонна здания относится к классу … А. оболочек Б. стержней В. пластин Г. массивов	Б. Высота колонны намного превосходит размеры поперечного сечения. Следовательно, колонна относится к классу стержней.	Теория внутренних силовых факторов	3
14.	Сталь – материал …	Свойства стали, как правило, не зависят от направления. Поэтому сталь считается изотропным материалом.	Напряжения, перемещения, деформации	3
15.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Коэффициент Пуассона μ для изотропного материала изменяется в пределах …	Область изменения коэффициента Пуассона изотропного материала от 0 до 0,5.	Напряжения, перемещения, деформации	3
16.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Материал, механические характеристики которого не зависят от направления, называется … А .изотропным Б. однородным В. сплошным Г. анизотропным	А. Материал, механические характеристики которого не зависят от направления, называется изотропным материалом.	Введение	3
17.	Объемные силы имеют размерность …	Объемные силы непрерывно распределены по всему объему, занятому телом. К таким силам относятся: силы веса, силы инерции, магнитные силы. Все они являются результатом	Теория внутренних силовых факторов	3

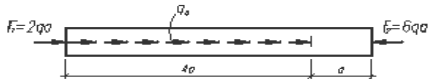
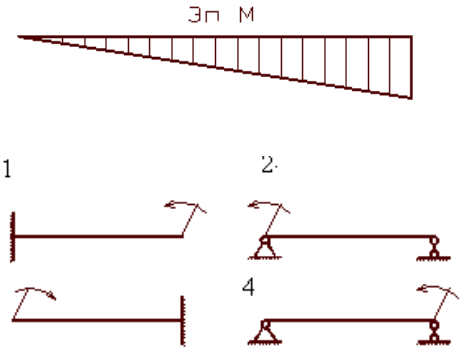
		взаимодействия тел, не обязательно соприкасающихся друг с другом. Интенсивность объемных сил имеет размерность сила/длина ^{3}.		
18.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. В сопротивлении материалов основным методом расчета на прочность является метод расчета по … А. допускаемым напряжениям Б. разрушающим нагрузкам В. предельным состояниям Г. деформациям	А. В сопротивлении материалов основным методом расчета является метод расчета по допускаемым напряжениям. В этом методе за опасное состояние конструкции, изготовленной из пластичного материала, принимается такое состояние, при котором в самой напряженной точке конструкции появляются заметные пластические деформации. Если же материал конструкции хрупкий, то за опасное состояние принимается такое состояние, при котором в самой напряженной точке конструкции материал начинает разрушаться (образуются трещины).	Напряжения, перемещения, деформации	3
19.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Совокупность линейных и угловых деформаций по множеству направлений и плоскостей, проходящих через точку, называется _____ состоянием в	В. Совокупность линейных и угловых деформаций по множеству направлений и	Напряжения, перемещения, деформации	3

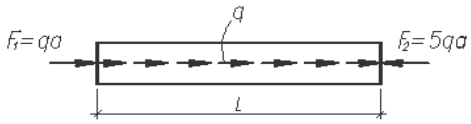
	точке. А. предельным Б. напряженно-деформированным В. деформированным Г. напряженным	плоскостей, проходящих через точку, называется деформированным состоянием в этой точке.		
20.	Формула, которая связывает упругие постоянные изотропного материала, имеет вид … Написать формулу и дать обоснованный ответ	Изотропное тело имеет два независимых параметра E – модуль Юнга G – модуль сдвига ν - коэффициент Пуассона (0.25-0.35) $\sigma = E \cdot \varepsilon$ $\tau = G \cdot \gamma$ $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$	Напряжения, перемещения, деформации	3
21.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Большинство пластичных материалов при испытаниях на растяжение и сжатие … А. лучше работают на сжатие, чем на растяжение Б. лучше работают на растяжение, чем на сжатие; В. ведут себя одинаково вплоть до предела текучести Г. ведут себя одинаково вплоть до предела прочности.	В.	Напряжения, перемещения, деформации	3
22.	Правый конец балки (см. рисунок) необходимо закрепить так, чтобы сечение С не перемещалось вдоль координатных осей z и y, но могло бы поворачиваться в плоскости zy. Опора, отвечающая таким требованиям, называется … 	Опора, отвечающая требованиям задания, называется шарнирно неподвижной. Показать условное обозначение такой опоры.	Теория внутренних силовых факторов	3
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства				
1.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.  Напряженное состояние «чистый сдвиг» показано на рисунке …	4) При напряженном состоянии «чистый сдвиг» на гранях элементарного объема действуют только касательные напряжения. Если элементарный объем повернуть на угол, равный 45^0, то касательные напряжения на его гранях	Напряжения, перемещения, деформации	3

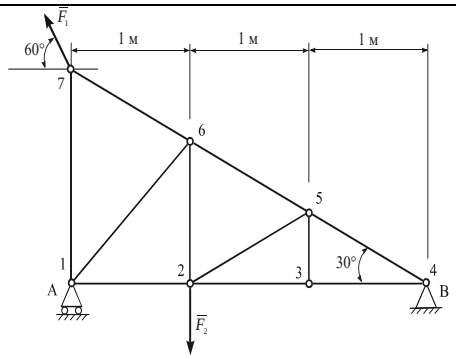
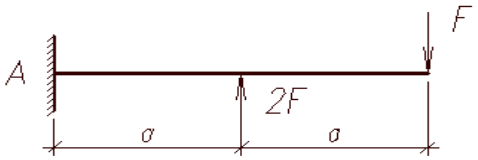
		исчезнут, но появятся нормальные напряжения. Таким образом, чистый сдвиг может быть реализован растяжением и сжатием в двух взаимно перпендикулярных направлениях напряжениями, равными по абсолютной величине.		
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. На рисунке показан примерный вид изогнутой оси балки. Схема нагружения балки, соответствующая представленной форме изгиба, показана на схеме …  	Вид изогнутой оси балки показывает, что верхние слои на всех силовых участках работают на деформацию растяжения. Это соответствует нагружению балки показанному на схеме «г».	Напряжения, перемещения, деформации	3
3.	Вид образца после испытаний показан на рисунке. По форме образца и характеру разрушения можно сказать, что испытание проводилось по варианту … 	Образец короткий, поэтому он предназначен для испытаний на сжатие. Бочкообразная форма образца и наклонная трещина – характерная картина разрушения образца из хрупкого материала.	Напряжения, перемещения, деформации	3

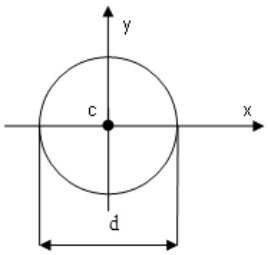
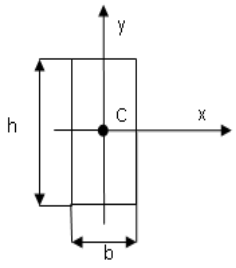
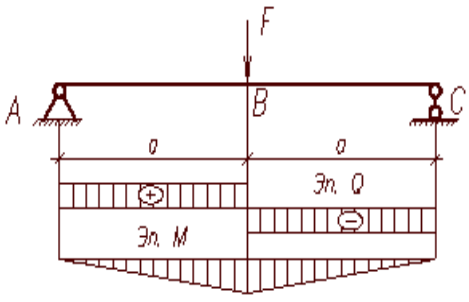
4.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Колонна высотой h (см. рисунок) находится под действием силы F, приложенной в центре тяжести поперечного сечения, и собственного веса. Удельный вес материала колонны γ (вес единицы объемА., площадь поперечного сечения А – известны. Эпюра продольной силы имеет вид … 	Б.	Пространственный изгиб	4
5.	Стержень длиной l (см. рисунок) находится под действием собственного веса. Вес стержня Q, площадь поперечного сечения А, модуль упругости материала стержня Е – известны. Продольная линейная деформация в среднем сечении стержня равна … 	Продольная линейная деформация в среднем сечении стержня прямо пропорциональна нормальному напряжению и обратно пропорциональна модулю упругости. Нормальное напряжение при растяжении (сжатии) прямо пропорциональна продольной силе и обратно пропорциональна площади сечения. В данном случае нормальное напряжение равно отношению весу стержня к площади умноженной на 2. Подставляя выражение нормального напряжения в формулу определения продольной деформации получаем, отношение веса стержня к произведению площади сечения на модуль	Напряжения, перемещения, деформации	3

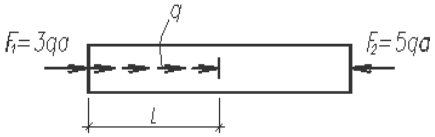
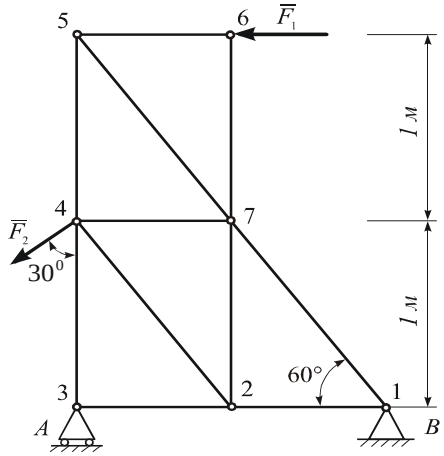
		упругости первого рода умноженное на 2.		
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. На схеме показана отсечная часть стержня и нагрузка, действующая на нее. Неверным является утверждение, что изгибающий момент … А. на участке CD меняется по линейному закону Б. в сечении А равен нулю В. в сечении В изменяется скачком Г. на участке АВ переменный 	А.	Теория внутренних силовых факторов	3
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая Эп Q соответствует данной балке:  А.1 Б. 2 В. 3 Г. 4	В.	Теория внутренних силовых факторов	3
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что называется критическим напряжением? А. Значение напряжения, при котором в стержне усилия достигают предела прочности Б. Значение напряжения, при котором форма равновесия упругого тела переходит в упруго-пластическую стадию В. Значение напряжения, при котором первоначальная форма равновесия упругого тела становится неустойчивой Г. Значение напряжения, при котором в стержне возникают остаточные деформации	В.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите		Устойчивость	4

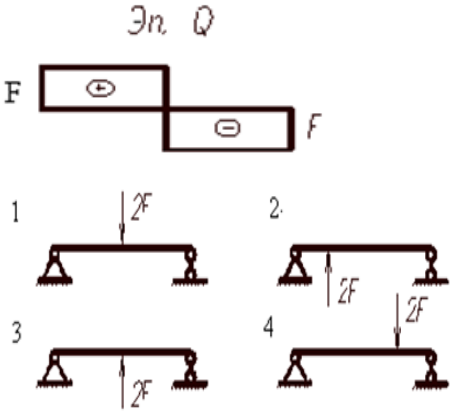
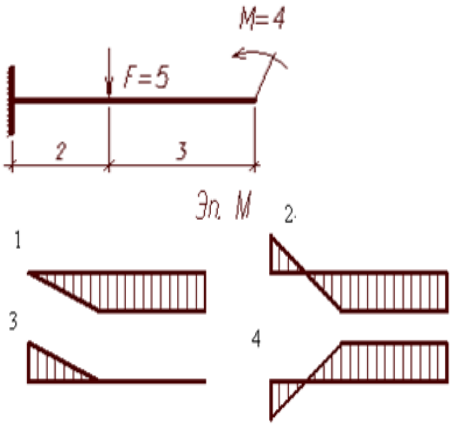
	правильный ответ. По какой формуле определяется критическая сила, если λ=50 < $\lambda_{пред}=100$? А. $F_{кр}=\sigma A$ Б. $F_{кр}=\frac{\pi^2 EI_{\min}}{(\mu L)^2}$ В. $F_{кр}=(a-b\lambda)\cdot A$ Г. $F_{кр}=\varphi RA$	В.	прямолинейного сжатого стержня	
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как изменится критическая сила, вычисляемая по формуле Эйлера, если при прочих равных условиях длина стержня уменьшится в 2 раза? А. Уменьшится в 4 раза Б. Уменьшится в 2 раза В. Не изменится Г. Изменится в 6 раз.	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
11.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чему равна интенсивность внешней нагрузки q_0, если вал находится в равновесии:  А.1 Б. 2 В. 3 Г. 4	А.	Теория внутренних силовых факторов	3
12.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой балке соответствует данная Эп М  А.1 Б. 2 В. 3 Г. 4	Г.	Теория внутренних силовых факторов	3
13.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что называется гибкостью стержня? А. Отношение момента инерции сечения к площади сечения		Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4

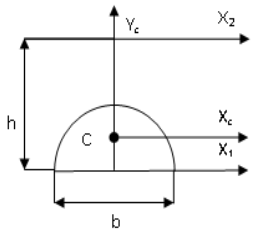
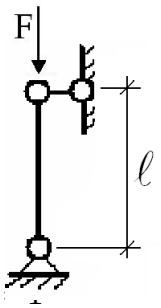
	Б. Отношение приведенной длины стержня к радиусу инерции сечения В. Отношение сжимающей силы к площади поперечного сечения Г. Отношение критической силы к площади поперечного сечения	Б.		
14.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой вид имеет формула для определения допустимой нагрузки при расчёте стержня на устойчивость? А. $F = \sigma A$ Б. $F = \varphi RA$ В. $F = \varphi\sigma$ Г. $F = \sigma_{kp} A$	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
15.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как определяется наибольшее нормальное напряжение в поперечном сечении бруса при продольно-поперечном изгибе? А. $\sigma = \frac{F}{A} \pm \frac{M}{W} \pm \frac{Fy}{W}$ Б. $\sigma = \frac{F}{A} \pm \frac{M_y}{W_y} \pm \frac{M_z}{W_z}$ В. $\sigma = \pm\frac{F}{A} \pm \frac{M_{kp}}{W_p}$ Г. $\sigma = \pm\frac{M_y}{W_y} \pm \frac{M_z}{W_z}$	А.	Пространственный изгиб	4
16.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чему равна длина участка L, если стержень находится в равновесии:  А. a Б. 2a В. 3a Г. 4a	Г.	Теория внутренних силовых факторов	3
17.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. На ферму, изображенную на рисунке, действуют силы $F_1 = 6\kappa H$ и $F_2 = 3\kappa H$.	В.	Теория внутренних силовых факторов	3

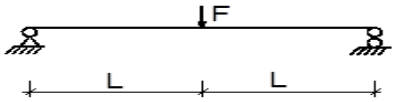
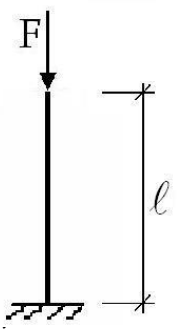
	 Усилие в стержне 7-6 равно … кН. А.-10 Б. 0 В. $2\sqrt{3}$ Г. 20 Д) 6			
18.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чему равны поперечная сила и изгибающий момент в сечении А (по абсолютной величине):  А.Q= F ; M= Fa Б. Q= F ; M= $F2a$ В. Q= F ; M= 0 Г. Q= $2F$; M= Fa	В.	Теория внутренних силовых факторов	3
19.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как влияет в формуле Эйлера жесткость EI поперечного сечения на величину критической силы? А. обратно пропорционально Б. прямо пропорционально В. параболически Г. гиперболически	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
20.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что представляет собой коэффициент запаса по устойчивости Куст? А. Отношение $\frac{F_{kp}}{F}$ Б. Отношение $\frac{\varphi\sigma}{\sigma_{kp}}$ В. Отношение $\frac{F}{F_{kp}}$ Г. Отношение $\frac{F_{kp}}{\varphi A}$	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
21.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. В какой плоскости происходит потеря устойчивости стержня при одинаковом закреплении в главных плоскостях инерции сечения? А.В главной плоскости	Г.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4

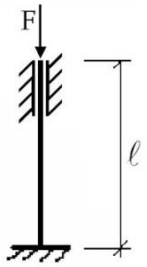
	Б. В плоскости большей жесткости В. В расчетной плоскости Г. В плоскости большей жесткости			
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов				
1.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. При увеличении диаметра d круглого сечения в 2 раза полярный момент инерции Jρ возрастает в _____ раз.  А.2 Б. 4 В. 8 Г. 16	Г.	Геометрические характеристики плоских сечений	3
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как влияет увеличение длины L стержня на величину критической силы по Эйлеру?: А. не влияет Б. увеличивает В. уменьшает Г. равно 0	В.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
3.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какие оси называются главными осями инерции? У которых  А.Jx=0 Б. Jy=0 В. Jxy=0 Г. Jρ=0	В.	Геометрические характеристики плоских сечений	3
4.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. В сечении на опоре А имеет место  А.поперечный изгиб	Б.	Теория внутренних силовых факторов	3

	Б. сдвиг В. чистый изгиб Г. растяжение			
5.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой момент инерции входит обычно в формулу Эйлера? А. Центральный момент Iyo Б. Центральный момент Izo В. Главный центральный момент Imax Г. Минимальный момент Imin	Г.	Геометрические характеристики плоских сечений	3
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что называют продольно-поперечным изгибом? А. Сочетание поперечного изгиба со сжатием или растяжением бруса Б. Сочетание поперечного изгиба с неплоским изгибом бруса В. Сочетание пространственного изгиба с внецентренным сжатием Г. Сочетание косого изгиба со сжатием или растяжением бруса	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чему равна длина участка L, если стержень находится в равновесии:  А.3 Б. 1 В. 4 Г. 2	Г.	Теория внутренних силовых факторов	3
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. На ферму, изображенную на рисунке, действуют силы $F_1 = 10\,кН$ и $F_2 = 4\,кН$.  Усилие в стержне 6-7 равно … кН. А.10 Б. $2\sqrt{3}$ В. 0	В.	Теория внутренних силовых факторов	3

	Г. 20 Д) 5			
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой балке соответствует данная эпюра Q:  А.1 Б. 2 В. 3 Г. 4	А.	Теория внутренних силовых факторов	3
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Критические напряжения по формуле Ясинского при увеличении гибкости стержня будут А. уменьшаться Б. не меняться В. обращаться в 0 Г. нет правильного ответа	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
11.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая Эп. М соответствует данной балке  А.1 Б. 2 В. 3 Г. 4	Б.	Теория внутренних силовых факторов	3
12.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. От чего зависит коэффициент приведения длины? А. От длины стержня Б. От способа закрепления концов стержня В. От сжимающей силы, действующей на стержень Г. От упругих характеристик материала	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4

	стержня			
13.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как изменится предельная гибкость стержня, если $\sigma_{пц}$ увеличится? А. не изменится Б. уменьшится В. увеличится Г. не увеличится	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
14.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как подбираются сечения стержня при расчете на устойчивость? А. методом последовательных приближений Б. методом наименьших квадратов В. методом итеррации, задаваясь точностью Г. методом начальных параметров, задаваясь начальными параметрами	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
15.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой вид имеет условие устойчивости продольно-сжатого стержня? А. $\sigma_y \le \varphi R_y \omega$ Б. $\sigma_y \le \varphi R_y A$ В. $\sigma_y \le R_y \omega$ Г. нет правильного варианта ответа	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
16.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Относительно каких осей, показанных на чертеже, момент инерции полукруглого сечения наибольший? (Теорема о параллельном переносе осей инерции)  А.Jxc Б. Jyc В. Jx^1 Г. Jx^2	Г.	Геометрические характеристики плоских сечений	3
17.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чему равен коэффициент приведения длины?  А. μ Б. $\mu = 0.5$	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4

	В. $\mu = 0.7$ Г. $\mu = 2$			
18.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. От чего зависит критическое напряжение $\sigma_{кр}$? А. только от модуля упругости E и гибкости стержня λ Б. только от упругих свойств материала и приведенной длины стержня μL В. только от упругих свойств материала и радиуса инерции сечения стержня i Г. только от модуля упругости и момента инерции сечения I	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
19.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая площадь поперечного сечения стержня подставляется в условиях устойчивости? А. Ослабленная площадь $A_{ос}$ Б. Полная площадь $A_{бр}$ В. Приведенная площадь $A_{прив}$	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
20.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Максимальный изгибающий момент в балке равен (по абсолютной величине):  А. $\frac{1}{3}F \times L$ Б. $\frac{1}{4}F \times L$ В. $\frac{1}{2}F \times L$ Г. $F \times L$	В.	Теория внутренних силовых факторов	3
21.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чему равен коэффициент приведения длины?  А. Б. $\mu = 1$ В. $\mu = 0{,}5$ Г. $\mu = 0{,}7$	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4

22.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как выбирается допустимое напряжение при расчетах на устойчивость? А. $\sigma_y = k_y \sigma$ Б. $\sigma_y = \frac{\sigma_{kp}}{k_y}$ В. $\sigma_y = \sigma_{kp}$ Г. $\sigma_y = k_y R_y$	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
23.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как находят критическое напряжение для стержней малой и средней гибкости (λ < λпред)? А. $\sigma_{кр} = \frac{Fe}{W}$ Б. $\sigma_{кр} = \frac{F_{кр}}{A_{бр}}$ В. $\sigma_{кр} = E\varepsilon$ Г. $\sigma_{кр} = \alpha - b\lambda$	Г.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
24.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что представляет собой коэффициент φ при расчёте на устойчивость? А. Коэффициент продольного изгиба Б. Коэффициент продольно-поперечного изгиба В. Коэффициент поперечного изгиба Г. Коэффициент приведённой длины	А.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
25.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чему равен коэффициент приведения длины?  А. $\mu = 0.7$ Б. $\mu = 0.5$ В. $\mu = 1$ Г. $\mu = 2$	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4
26.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как определяется значение коэффициента φ при расчёте на устойчивость? А. Как определяется значение коэффициента φ при расчёте на	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4

	устойчивость? Б. Значение коэффициента φ определяется по таблице в зависимости от гибкости стержня и материала В. Значение коэффициента φ определяется в зависимости от приведенной длины стержня Г. Значение коэффициента φ определяется в зависимости от радиуса инерции сечения imin			
27.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Каким выбирается коэффициент запаса на устойчивость? А. меньше чем коэффициент запаса на прочность ny< n o Б. большим чем коэффициент запаса на прочность ny >n o В. количеством имеющихся работников Г. равным коэффициенту на прочность ny =n Д. значительно меньше чем коэффициент запаса на прочность ny<< n o	Б.	Устойчивость прямолинейного сжатого стержня	4

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе.
Если оценивание заданий проводится в балльной системе, необходимо перевести баллы в применяемую в СамГТУ систему оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины. Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %,** показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %,** обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %,** обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с

основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%,** обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(21-30) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(11-20) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0) баллов