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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.01.03 «Основы научных исследований в строительстве»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство: проектирование металлических и деревянных конструкций
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Металлические и деревянные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Металлические и деревянные конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.О.01.03 «Основы научных исследований в строительстве»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, кандидат физико-математических наук	Ю.С Найштут
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	А.В. Соловьев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Соловьев, 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 6
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 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

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			
Информационная культура	ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Знать современные информационные технологии и основные средства прикладного программного обеспечения
			Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий
		ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов.
Исследование	ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1 Осуществляет комплексные предпроектные исследования	Знать виды и методы проведения комплексных предпроектных исследований.
			Знать методики формулирования целей, постановки задачи исследований.

			Знать требования охраны труда при выполнении исследований.
		ОПК-6.2 Учитывает требования охраны труда при выполнении исследований	Уметь выбирать способы и методики выполнения исследований.
			Уметь документировать результаты исследований, оформлять отчётную документацию.
			Уметь планировать исследования с помощью методов факторного анализа.
			Уметь составлять программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах.
			Уметь формулировать выводы по результатам исследования.
		ОПК-6.3 Оформляет, представляет и защищает результаты исследований, формулирует выводы	Владеть навыками выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности.
			Владеть навыками представления и защиты результатов проведённых исследований.
			Владеть приёмами контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.
			Владеть способами обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
			Знать методы системного и критического анализа.
		УК-1.2 Вырабатывает стратегию действий для решения проблемной ситуации.	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций

			Уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

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-2			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Прикладная математика; Системы искусственного интеллекта
ОПК-6		Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Учебная практика: ознакомительная практика

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	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	37	37
написание рефератов	28	28
подготовка к лекциям	2	2

подготовка к практическим занятиям	4	4
подготовка к экзамену	3	3
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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	Формулировка основных понятий механики сплошной среды и их использование в проектировании и возведении сооружений.	4	0	4	12	20
2	Формулировка основных законов движения и деформирования сплошных сред	4	0	4	12	20
3	Формулировка задач о расчете строительных конструкций по методу предельного равновесия.	4	0	4	5	13
4	Основные понятия теории подобия применительно к строительным конструкциям	4	0	4	8	16
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	16	37	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Формулировка основных понятий механики сплошной среды и их использование в проектировании и возведении сооружений.	Методология изучения деформирования твердых тел. Взгляд на инженерное проектирование как на единый процесс, включающий изобретение новых конструкций, их теоретический расчет, экспериментальное исследование.	Изучение напряженно-деформированного состояние на стадиях принятия решений, возведения и эксплуатации	2

2	Формулировка основных понятий механики сплошной среды и их использование в проектировании и возведении сооружений.	История появления и совершенствования стандартов строительной отрасли в различных странах.	Основные этапы совершенствования строительных стандартов	2
3	Формулировка основных законов движения и деформирования сплошных сред	Основные понятия тензорного анализа. Интерпретация напряжений и деформаций как тензорных величин.	Формулировка основных законов движения и деформирования сплошных сред, позволяющих ставить математические задачи расчета строительных конструкций	2
4	Формулировка основных законов движения и деформирования сплошных сред	Формулировка задач о расчете строительных конструкций по методу предельного равновесия.	Вычисление предельных нагрузок на основе вариационных принципов. Задачи устойчивости упруго-пластических тел	2
5	Формулировка задач о расчете строительных конструкций по методу предельного равновесия.	Методы приближенного вычисления предельных нагрузок	Программы для вычисления предельных нагрузок	2
6	Формулировка задач о расчете строительных конструкций по методу предельного равновесия.	Основные понятия теории подобия применительно к строительным конструкциям.	Примеры использования методов теории подобия в инженерных расчетах	2
7	Основные понятия теории подобия применительно к строительным конструкциям	Связь теоретического расчета и конструирования с экспериментальными исследованиями	Совершенствование теорий расчета конструкций на основе экспериментальных достижений	2
8	Основные понятия теории подобия применительно к строительным конструкциям	Анализ аварий инженерных сооружений и развитие на его основе новых стандартов для проектирования и эксплуатации сооружений.	Новые стандарты - проявление достижений теории и практического опыта	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

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
1 семестр				
1	Формулировка основных понятий механики сплошной среды и их использование в проектировании и возведении сооружений.	Основные понятия тензорного анализа. Интерпретация напряжений и деформаций как тензорных величин.	Основы тензорного анализа применительно к механике	2
2	Формулировка основных понятий механики сплошной среды и их использование в проектировании и возведении сооружений.	Формулировка основных законов движения и деформирования сплошных сред, позволяющих ставить математические задачи расчета строительных конструкций	Законы механики сплошной среды в тензорной форме	2
3	Формулировка основных законов движения и деформирования сплошных сред	Методология изучения деформирования твердых тел.	Специфика изучения деформируемого твердого тела	2
4	Формулировка основных законов движения и деформирования сплошных сред	Изучение напряженно-деформированного состояние на стадиях принятия решений, возведения и эксплуатации	Методы вычисления напряжений и деформаций в стержневых и пластинчатых системах	2
5	Формулировка задач о расчете строительных конструкций по методу предельного равновесия.	Формулировка задач о расчете строительных конструкций по методу предельного равновесия.	Основы метода предельных нагрузок в задачах упруго-пластического деформирования	2
6	Формулировка задач о расчете строительных конструкций по методу предельного равновесия.	Вычисление предельных нагрузок на основе вариационных принципов.	Вариационные принципы в задачах упруго-пластического деформирования	2
7	Основные понятия теории подобия применительно к строительным конструкциям	Задачи устойчивости упруго-пластических тел.	Формулировка основных принципов, позволяющих оценить устойчивость конструкций	2

8	Основные понятия теории подобия применительно к строительным конструкциям	Основные понятия теории подобия применительно к строительным конструкциям	Применение теории подобия в проектировании сложных сооружений	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Формулировка основных понятий механики сплошной среды и их использование в проектировании и возведении сооружений.	Подготовка к лекциям	Выполнение соответствующих заданий	12
Формулировка основных законов движения и деформирования сплошных сред	Подбор дополнительной литературы	Изучение литературы, написание рефератов	12
Формулировка задач о расчете строительных конструкций по методу предельного равновесия.	Подготовка к практическим занятиям	Выполнение соответствующих заданий	5
Основные понятия теории подобия применительно к строительным конструкциям	Подготовка к экзамену	Подбор литературы	8
		Итого за семестр:	**37**
		Итого:	**37**

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	Качанов, Л.М. Основы механики разрушения.- М., Наука, 1974.- 311 с.	Электронный ресурс

2	Металлические конструкции : учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления подгот. "Стр-во" [Текст] / под ред. Ю. И. Кудишина .- 12-е изд., стер..- Москва, Академия, 2010.- 681 с.	Электронный ресурс
3	Сокольников, И.С. Тензорный анализ. Теория и применения в геометрии и в механике сплошных сред / И. С. Сокольников.- М., Наука, 1971.- 374 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Шишмарев, Владимир Юрьевич Надежность технических систем : учеб. для студ. вузов [Текст] .- Москва, Академия, 2010.- 304 с.	Электронный ресурс

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 Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	EDI и стандарт передачи данных EDIFACT (ПЭПИ)	http://www.editrans.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	MS Project 2010 – Система управления проектами № 1 [Электронный ресурс]. - Видеозапись курса по MS Project 2010	www.microsoftproject.ru/articles.phtml	Ресурсы открытого 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 null

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).

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 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.01.03 «Основы научных исследований в строительстве»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.01.03 «Основы научных исследований в строительстве»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство: проектирование металлических и деревянных конструкций
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Металлические и деревянные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Металлические и деревянные конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
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			
Информационная культура	ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Знать современные информационные технологии и основные средства прикладного программного обеспечения
			Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий
		ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
			Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов.
Исследование	ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1 Осуществляет комплексные предпроектные исследования	Знать виды и методы проведения комплексных предпроектных исследований.
			Знать методики формулирования целей, постановки задачи исследований.

			Знать требования охраны труда при выполнении исследований.
		ОПК-6.2 Учитывает требования охраны труда при выполнении исследований	Уметь выбирать способы и методики выполнения исследований.
			Уметь документировать результаты исследований, оформлять отчётную документацию.
			Уметь планировать исследования с помощью методов факторного анализа.
			Уметь составлять программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах.
			Уметь формулировать выводы по результатам исследования.
		ОПК-6.3 Оформляет, представляет и защищает результаты исследований, формулирует выводы	Владеть навыками выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности.
			Владеть навыками представления и защиты результатов проведённых исследований.
			Владеть приёмами контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.
			Владеть способами обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
			Знать методы системного и критического анализа.
		УК-1.2 Вырабатывает стратегию действий для решения проблемной ситуации.	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций

			Уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 3

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства														
	Раздел 1.				Раздел 2.					Раздел 3.			Раздел 4.		
	устный опрос по решению домашних заданий	Устный опрос на практическом занятии	Изучение дополнительбной литературы	Освоение прогаммных продуктов	устный опрос по решению домашних заданий	Проверка домпшних заданий	Проверка самостоятельной работы	Устное собеседование по темам лекций	устный опрос по решению домашних заданий	Устный опрос на практическом занятии	Проверка результатов конспектирования лекций	устный опрос по решению домашних заданий	Самостоятельная работа	Подготовка к зачету	Зачет
З1 ОПК-11.1	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
З2 ОПК-11.1	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
У1 ОПК-11.2		+	+	+		+		+	+		+	+		+	+
У2 ОПК-11.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
У3 ОПК-11.2	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
У4 ОПК-11.2		+	+	+		+		+	+		+	+		+	+
У5 ОПК-11.2	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
У6 ОПК-11.2	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
У7 ОПК-11.2		+	+	+		+	+	+	+		+	+		+	+
В1 ОПК-11.3	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
В2 ОПК-11.3	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
В3 ОПК-11.3		+	+	+		+		+	+		+	+		+	+
В4 ОПК-11.3	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
В5 ОПК-11.3	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+

2. 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.

Примеры задач

Пример задачи к разделу 2 из книги Мейза (1.14):

1.14. Показать, что для антисимметричного тензора второго ранга A и любого вектора b выполняется формула $2b\cdot A = A_0 \times b$.

Символ $\cdot$ означает скалярное произведение.

Решение: Имеем $A = \hat{e}_1 c_1 + \hat{e}_2 c_2 + \hat{e}_3 c_3$; вследствие антисимметрии тензора A можно написать

2A = (A – A_c), или

$$2A = (\hat{e}_1 c_1 + \hat{e}_2 c_2 + \hat{e}_3 c_3 - c_1 \hat{e}_1 - c_2 \hat{e}_2 - c_3 \hat{e}_3) = (\hat{e}_1 c_1 - c_1 \hat{e}_1 + \hat{e}_2 c_2 - c_2 \hat{e}_2 + \hat{e}_3 c_3 - c_3 \hat{e}_3).$$

Поэтому

$$2b\cdot A = [(b\cdot\hat{e}_1)c_1 - (b\cdot c_1)\hat{e}_1] + [(b\cdot\hat{e}_2)c_2 - (b\cdot c_2)\hat{e}_2] + [(b\cdot\hat{e}_3)c_3 - (b\cdot c_3)\hat{e}_3]$$
$$= [(\hat{e}_1\cdot c_1)\cdot b + (\hat{e}_2\cdot c_2)\cdot b + (\hat{e}_3\cdot c_3)\cdot b] = (A_0\cdot b).$$

Пример задачи к разделу 3 из книги Вольмир А.С.(6.46)

6.46*. Установить зависимость между изгибающим моментом *M* и продольной силой *N* бруса прямоугольного сечения в предельном состоянии. Известными являются значения момента текучести M_T (предельный изгибающий момент, который может воспринять брус при отсутствии осевой силы) и продольная сила текучести N_T (предельная растягивающая сила при отсутствии изгибающего момента).

Решение: Эпюры распределения нормальных напряжений по высоте сечения бруса в его предельных состояниях изображены на рисунке. Эпюра а соответствует действию в сечении бруса продольной силы текучести N_T, а эпюра σ - изгибающему моменту текучести M_T. Из этих эпюр следует:

$$N_T = \sigma_T bh, M_T = \frac{1}{4}\sigma_T bh^2.$$

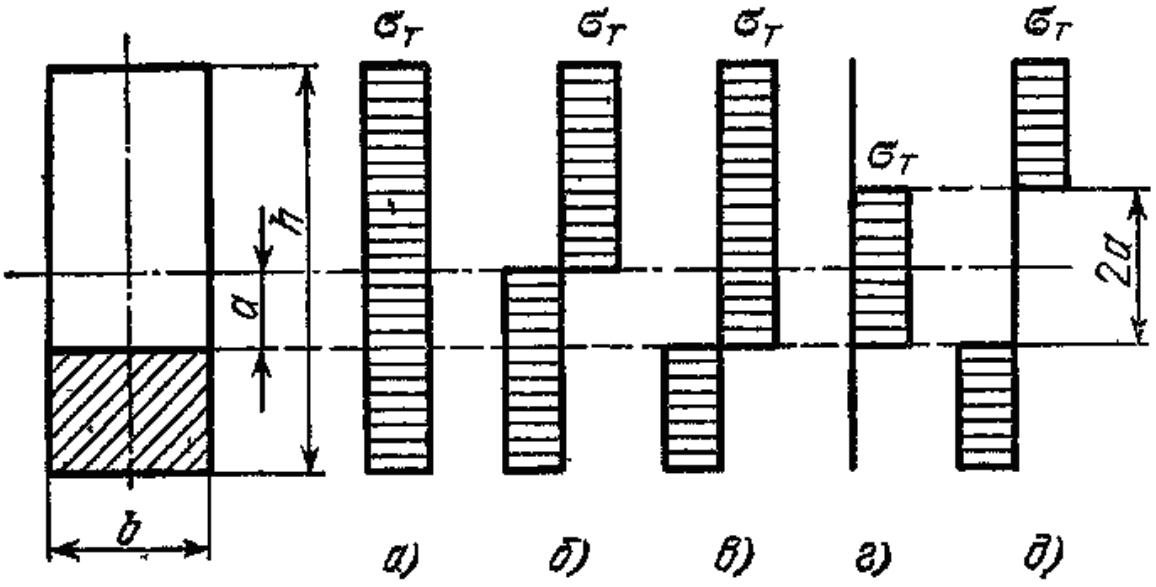
Эпюра *в* соответствует одновременному действию изгибающего момента *M* и продольной силы *N*. Если эпюру *в* представить как сумму эпюр *г* и *д*, первая из которых соответствует силе *N*, а вторая моменту – *M*, то можно записать:

$$N = \sigma_T 2ab = N_T \frac{2a}{b}, M = 2\sigma_T b(\frac{h}{a} - a)(\frac{h}{a} + a)\frac{1}{2} = M_T[1 - (\frac{2a}{b})^2].$$

Исключая из последних двух формул *2a/b*, получаем

$$M / M_T = 1 - (N / N_T)^2.$$

Очевидно, что моменты *M* и M_T имеют одинаковые знаки.


$\sigma_т$
$\sigma_т$
$\sigma_т$
$\sigma_т$
$\sigma_т$
h
a
b
2a
а)
б)
в)
г)
д)

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

Методические рекомендации по оцениванию работы обучающегося в ходе изучения дисциплины.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий
(текущий контроль успеваемости)

1 Семестр

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Студент допускается к экзамену при условии 51 и более, набранных за семестр баллов.

№ п/п	Вид работы	Количество баллов
1.	Работа на практических занятиях, опрос	24 балла
2.	Посещение и работа на лекции	18 баллов
3.	Самостоятельная работа	16 баллов
4.	Освоение дополнительной литературы	42 балла
ИТОГО		**100 баллов**

Критерии оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Оценку **«отлично»** получает обучающийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценку **«хорошо»** получает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку **«удовлетворительно»** получает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющейся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответах на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.