

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан архитектурно-
строительного факультета



доцент

Д.Г. Серый

23.05.

2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.17 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. ОСНОВЫ ТЕОРИИ
УПРУГОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ**

Специальность

**08.05.01 Строительство уникальных
зданий и сооружений**

Специализация

**Строительство высотных и большепролетных
зданий и сооружений**

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная


Краснодар

2023

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 483.

Автор:

доцент, кандидат
технических наук

 А. Ф. Бельц

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Сопротивления материалов» от 17.04.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

доцент, кандидат
технических наук

 В. А. Дробот

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 23.05.2023 г., протокол № 10.


Председатель

методической комиссии
кандидат педагогических
наук, доцент

 Г. С. Молотков

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы
кандидат технических наук,
доцент, декан АСФ

 Д. Г. Серый

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности» является: обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачи дисциплины

– овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и простейших конструкций при статическом и динамическом воздействии внешних нагрузок, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности дипломированных специалистов; ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального и оптимального проектирования конструкций.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины «Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности» формируются следующие компетенции:

ОПК-1– Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

ОПК-6 – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

4 Объем дисциплины (360 часов, 10 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	154	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	140	
— лекции	52	
— практические	88	
— лабораторные	-	
— внеаудиторная	14	
— зачет	2	
— экзамен	6	
— защита курсовых работ (проектов)	-	
Самостоятельная работа	152	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*	-	
— прочие виды самостоятельной работы	152	
Контроль	54	
Итого по дисциплине	360	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет в 5 семестре, сдают экзамен в 6 и 7 семестре.

Дисциплина изучается на 3 и 4 курсе, в 5, 6 и 7 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Определение науки сопротивления материалов	ОП К-1, ОП К-6	5	2	2	-	6
2	Центральное растяжение или сжатие	ОП К-1, ОП К-6	5	2	2	-	6
3	Испытание материалов на растяжение, сжатие. Диаграмма испытания	ОП К-1, ОП К-6	5	2	2	-	6
4	Статически неопределимые задачи при растяжении	ОП К-1, ОП К-6	5	2	4	-	6
5	Сдвиг	ОП К-1, ОП К-6	5	2	4	-	6
6	Напряжённое и деформированное состояние.	ОП К-1, ОП К-6	5	2	4	-	6
7	Теории прочности	ОП К-1, ОП	5	2	4	-	6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа

		К-6					
8	Геометрические характеристики плоских сечений.	ОП К-1, ОП К-6	5	2	4	-	6
9	Кручение.	ОП К-1, ОП К-6	5	2	4	-	6
10	Изгиб прямого бруса в главной плоскости	ОП К-1, ОП К-6	6	2	4	-	6
11	Общие теоремы об упругих системах.	ОП К-1, ОП К-6	6	4	4	-	8
12	Статически неопределимые балки и рамы.	ОП К-1, ОП К-6	6	2	4	-	6
13	Изгиб балок, материал которых не следует закону Гука	ОП К-1, ОП К-6	6	2	4	-	6
14	Балки на упругом основании	ОП К-1, ОП К-6	6	2	4	-	6
15	Сложные сопротивления.	ОП К-1, ОП К-6	6	4	4	-	8
16	Секториальные характеристики	ОП К-1,	6	2	4	-	6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоя тельная работа

		ОП К-6					
17	Тонкостенные стержни	ОП К-1, ОП К-6	6	2	4	-	6
18	Тонкостенные стержни. Расчет	ОП К-1, ОП К-6	7	2	4	-	8
19	Понятие о кривом брусе большой	ОП К-1, ОП К-6	7	2	4	-	6
20	Устойчивость продольно сжатых стержней	ОП К-1, ОП К-6	7	2	4	-	6
21	Понятие о продольно- поперечном изгибе.	ОП К-1, ОП К-6	7	2	4	-	6
22	Динамические нагрузки	ОП К-1, ОП К-6	7	2	4	-	6
23	Циклические нагрузки	ОП К-1, ОП К-6	7	2	4	-	8
24	Безмоментная теория оболочек	ОП К-1, ОП К-6	7	2	2	-	6

Итого				52	88	-	152
-------	--	--	--	----	----	---	-----

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Сопротивление материалов : Метод.указания / – Краснодар : КубГАУ, 2019.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/2f4/2f4dd2eed36b9506adb1bc9bdc7ec9e.pdf>

2. Сопротивление материалов : метод. указания к выполнению расчетно графических работ / сост. В. А. Дробот, П. Г. Пасниченко – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 65 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/2f4/2f4dd2eed36b9506adb1bc9bdc7ec9e.pdf>

3. Объемное напряженное и деформированное состояние : метод. указания к выполнению расчетно-графических работ / сост. В. А. Дробот, П. Г. Пасниченко – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 19 с

<https://kubsau.ru/upload/iblock/2a9/2a99cdf1565a4ff352746d6b3427d037.pdf>

4. Расчет балки-стенки методом конечных разностей : метод. указания к выполнению расчетно-графических работ / сост. В. А. Дробот, П. Г. Пасниченко – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 15 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/a97/a970372e81f75c5303d3aae2713d0485.pdf>

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Кирсанова Э.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кирсанова Э.Г.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/733>. — ЭБС «IPRbooks».

2. Сопротивление материалов (4-е издание) [Электронный ресурс]: учебник/ Г. Д. Межецкий, Г.Г.Загребин, Н.Н.Решетник, П.И.Павлов[и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2013. – 431 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24812>. – ЭБС «IPRbooks».

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</i>	
12	Физика
12	Химия
1234	Высшая математика
26	Изыскательная практика
3	Инженерная экология в строительстве

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Химия в строительстве
3	Механика грунтов
45	Теоретическая механика
5	Строительная физика
5	Основания и фундаменты сооружений
567	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности
678	Строительная механика
7	Механика жидкости и газа
78	Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций
89	Теория расчета пластин и оболочек
9	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
В	Нелинейные задачи строительной механики
<i>ОПК-6 – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</i>	
2	Инженерная геология
26	Изыскательная практика
3	Инженерная экология в строительстве
3	Экономика
4	Архитектура
4	Геотехника
45	Теоретическая механика
5	Строительная физика
567	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности
6	Инженерная геодезия
6	Электротехника и электроснабжение
678	Строительная механика
7	Водоснабжение и водоотведение
78	Конструкции из дерева и пластмасс
8	Теплогазоснабжение и вентиляция
8	Организация проектирования
89	Железобетонные и каменные конструкции
89	Металлические конструкции
89А	Технологии строительного производства
9А	Экономика и управление строительством
АВ	Организация и управление строительным производством

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые	Уровень освоения	Оценочное
-------------	------------------	-----------

результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	средство
ОПК-1Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук					
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Не способен выявить и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на низком уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на достаточном уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на высоком уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Устный опрос. Кейс-задания. Вопросы к зачету. Вопросы к экзамену.
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Не умеет определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Умеет на низком уровне определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Умеет на достаточном уровне определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Умеет на высоком уровне определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Устный опрос. Кейс-задания. Вопросы к зачету. Вопросы к экзамену.
ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы	Не представляет базовые для профессиональной сферы физические	Представляет на низком уровне базовые для профессиональной сферы	Представляет на достаточном уровне базовые для профессиональной сферы	Представляет на высоком уровне базовые для профессиональной сферы	Устный опрос. Кейс-задания. Вопросы к зачету.

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), не обосновывае т граничные и начальные условия	физические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), на низком уровне обосновывае т граничные и начальные условия	ональной сферы физические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), на достаточном уровне способен обосновать граничные и начальные условия	физические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), на высоком уровне способен обосновать граничные и начальные условия	Вопросы к экзамену.
ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиона льной деятельность и фундаментал ьных законов, описывающи х изучаемый процесс или явление	Не способен выбирать для решения задач профессиона льной деятельность и фундаментал ьные законы, описывающ ие изучаемый процесс или явление	Способен на низком уровне выбирать для решения задач профессиона льной деятельность и фундаментал ьные законы, описывающ ие изучаемый процесс или явление	Способен на достаточном уровне выбирать для решения задач профессиона льной деятельность и фундаментал ьные законы, описывающ ие изучаемый процесс или явление	Способен на высоком уровне выбирать для решения задач профессиона льной деятельность и фундаментал ьные законы, описывающи е изучаемый процесс или явление	Устный опрос. Кейс-задания. Вопросы к зачету. Вопросы к экзамену.
ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением					
ОПК-6.15. Определение основных нагрузок и воздействий, действующи	Не умеет определять основные нагрузки и воздействия, действующи	Умеет на низком уровне определять основные нагрузки и	Умеет на достаточном уровне определять основные нагрузки и	Умеет на высоком уровне определять основные нагрузки и	Устный опрос. Кейс-задания. Вопросы к зачету.

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
х на здание	е на здание	воздействия, действующи е на здание	воздействия, действующи е на здание	воздействия, действующи е на здание	Вопросы к экзамену.
ОПК-6.17. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Не умеет составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Умеет на низком уровне составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Умеет на достаточном уровне составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Умеет на высоком уровне составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Устный опрос. Кейс-задания. Вопросы к зачету. Вопросы к экзамену.
ОПК-6.18. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Не способен выполнить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Способен на низком уровне выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Способен на достаточном уровне выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Способен на высоком уровне выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Устный опрос. Кейс-задания. Вопросы к зачету. Вопросы к экзамену.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция: способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук (ОПК-1)

Тесты

1. Краткий тест на 100 вопросов
2. Полный тест на 300 вопросов

тесты размещены на портале в электронном виде. <http://edu.kubsau.local>

Критерии выставления оценок по тестам

за 90% и более ставим «отлично»,
за 80-90% - «хорошо»,
за 70-80% - «удовлетворительно»,
менее 70% - «неудовлетворительно».

Вопросы к зачету

1. Задачи курса сопротивления материалов. Основные понятия. Прочность, жесткость, устойчивость, упругость, пластичность.
2. Основные допущения в курсе сопротивления материалов по свойствам материала. Виды нагрузок. Напряжения. Размерность.
3. Сущность принципа независимости действия сил и метода сечений. Внутренние силы сопротивления материала и метод их определения.
4. Основные механические характеристики материалов. Метод их определения. Построение диаграммы растяжения материала.
5. Центральное растяжение (сжатие). Продольные силы, напряжения, условие прочности.
6. Деформации и перемещения при растяжении (сжатии). Закон Гука. Потенциальная энергия.
7. Статически неопределимые стержни и стержневые системы. Температурные и монтажные напряжения.
8. Чистый сдвиг. Внутренние силы, условие прочности. Закон Гука при сдвиге.
9. Расчет болтовых и сварных соединений. Расчет врубок.
10. Напряжения в наклонных сечениях при растяжении. Плоское напряженное состояние. Закон парности касательных напряжений.
11. Теории прочности 1-я, 2-я, 3-я, 4-я.

12. Основные геометрические характеристики сечений. Определение положения центра тяжести.
13. Геометрические характеристики прямоугольника и квадрата. Вывод формулы I_x и I_y .
14. Вывод формулы полярного и осевого моментов инерции, момента сопротивления сечения и радиуса инерции круга и кольца.
15. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Моменты инерции составного сечения.
16. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Порядок их определения. Проверка.
17. Изгиб. Внутренние силы, их эпюры. Дифференциальная зависимость.
18. Построение эпюр M и Q в балках. Подбор сечений по нормальным напряжениям.
19. Вывод формулы нормальных напряжений при изгибе. Условие прочности.
20. Определение касательных напряжений при поперечном изгибе. Условие прочности по касательным напряжениям
21. Какой вид напряженно-деформированного состояния называется чистым сдвигом?
22. Главные напряжения при чистом сдвиге.
23. Закон Гука при чистом сдвиге.
24. Условие прочности при чистом сдвиге.
25. Выражение для допускаемого касательного напряжения через расчетное сопротивление по разным гипотезам прочности.
26. Какой вид напряженно-деформированного состояния стержня называется кручением?
27. Напряжения в поперечных сечениях стержня круглого сечения при кручении.
28. Условие прочности при кручении стержня.
29. Основные типы задач при расчете на прочность при кручении.
30. Выражение для углов закручивания при кручении.
31. Условие жесткости при кручении.
32. Основные типы задач при расчете на жесткость при кручении.
33. Выражения для момента сопротивления и момента инерции при кручении стержней различных форм поперечного сечения (круглое, кольцевое, прямоугольное, тонкостенное не замкнутого и тонкостенное замкнутого профилей).
34. Какое положение равновесия называется устойчивым?
35. Сложное сопротивление стержней прямоугольного сечения.
36. Сложное сопротивление стержней круглого сечения.
37. Что называется критической силой для сжатого стержня?
38. Формула Эйлера для критической силы сжатого, шарнирно опертого по концам стержня.

39. Формула Эйлера для различных случаев закрепления концов стержня.
40. Критическое напряжение.
41. Гибкость стержня.
42. Границы применения формулы Эйлера.
43. Условие устойчивости.
44. Расчет на устойчивость при напряжениях, превышающих предел пропорциональности (формула Ясинского).
45. Диаграмма критических напряжений.
46. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения расчетного сопротивления (коэффициента продольного изгиба).
47. Что называется концентрацией напряжений?
48. Задача о растяжении полосы, ослабленной эллиптическим отверстием (задача Колосова).
49. Коэффициент концентрации напряжений.
50. Что называется усталостью материалов?
51. Симметричный цикл нагружения.
52. Диаграммы Вёллера.
53. Предел выносливости.
54. Что влияет на значение предела выносливости?
55. Характеристики циклов нагружения.
56. Коэффициент асимметрии цикла.
57. Диаграмма предельных напряжений.
58. Основные типы задач при расчете на жесткость при кручении.
59. Выражения для момента сопротивления и момента инерции при кручении стержней различных форм поперечного сечения
60. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Моменты инерции составного сечения

Компетенция: способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением (ОПК-6)

Вопросы к экзамену

1. Главные напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности.
2. Построение эпюр M , Q , и N в рамах. Построение эпюр M , Q , и N в кривых стержнях. Определение нормальных и касательных напряжений.
3. Изгиб балок тонкостенного профиля.
4. Статические неопределимые балки. Порядок расчета. Каноническое уравнение метода сил.
5. Закон Гука при изгибе. Потенциальная энергия при изгибе.

6. Дифференциальное уравнение изогнутой оси и его интегрирование.
7. Вывод универсального уравнения изогнутой оси балки. Порядок пользования им.
8. Вывод формулы Мора.
9. Правило Верещагина. Вывод формулы перемножения эпюр $M\bar{P}$ и $M\bar{1}$.
10. Балки на упругом основании. Кручение. Вывод формулы касательных напряжений. Условие прочности.
11. Сложное сопротивление. Косой изгиб.
12. Внецентренное сжатие, условие прочности. Нейтральная линия, силовая линия.
13. Ядро сечения. Порядок построения ядра сечения прямоугольника.
14. Изгиб с растяжением (сжатием).
15. Изгиб с кручением. Условие прочности по 3-й и 4-й теории прочности.
16. Устойчивость. Критическая сила. Границы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
17. Динамические нагрузки. Учет сил инерции. Коэффициент динамичности при равноускоренном движении.
18. Удар. Коэффициент динамичности при продольном ударе.
19. Коэффициент динамичности при поперечном ударе. Меры борьбы с вредным воздействием ударных нагрузок.
20. Циклические напряжения.
21. Секториальные характеристики тонкостенных стержней.
22. Расчет тонкостенных стержней при стесненном кручении.
23. Тонкостенные сосуды. Вывод формулы Лапласа.
24. Частные случаи расчета тонкостенных сосудов.
25. Основы расчета кривых стержней большой кривизны. Эпюры O , M , N .
26. Продольно поперечный изгиб
27. Условие прочности по нормальным напряжениям.
28. Краевой эффект в тонкостенных сосудах.
29. Действие сосредоточенной силы на балку бесконечной длины.
30. Условия жесткости
31. Эпюра крутящих моментов.
32. Условие прочности. Подбор сечений.
33. Усталость, выносливость, предел выносливости.
34. Перемещения при косом изгибе.
35. Коэффициент динамичности при равноускоренном движении.
36. Вывод формулы Эйлера. Учет закрепления концов.
37. Определение нормальных и касательных напряжений.
38. Определение положения центра изгиба.
39. Потенциальная энергия при изгибе.

40. Вывод формулы касательных напряжений.
41. Напряжения в поперечных сечениях стержня круглого сечения при кручении.
42. Условие прочности при кручении стержня.
43. Основные типы задач при расчете на прочность при кручении.
44. Выражение для углов закручивания при кручении.
45. Условие жесткости при кручении.
46. Основные типы задач при расчете на жесткость при кручении.
47. Выражения для момента сопротивления и момента инерции при кручении стержней различных форм поперечного сечения (круглое, кольцевое, прямоугольное, тонкостенное не замкнутого и тонкостенное замкнутого профилей).
48. Какое положение равновесия называется устойчивым?
49. Сложное сопротивление стержней прямоугольного сечения.
50. Сложное сопротивление стержней круглого сечения.
51. Что называется критической силой для сжатого стержня?
52. Формула Эйлера для критической силы сжатого, шарнирно опертого по концам стержня.
53. Формула Эйлера для различных случаев закрепления концов стержня.
54. Критическое напряжение.
55. Гибкость стержня.
56. Границы применения формулы Эйлера.
57. Условие устойчивости.
58. Расчет на устойчивость при напряжениях, превышающих предел пропорциональности (формула Ясинского).
59. Диаграмма критических напряжений.
60. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения расчетного сопротивления (коэффициента продольного изгиба).
61. Что называется концентрацией напряжений?
62. Задача о растяжении полосы, ослабленной эллиптическим отверстием (задача Колосова).
63. Коэффициент концентрации напряжений.
64. Симметричный цикл нагружения.
65. Диаграммы Вёллера.
66. Предел выносливости.
67. Что влияет на значение предела выносливости?
68. Характеристики циклов нагружения.

Компетенция: способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением (ОПК-6)

Тесты

1. Краткий тест на 100 вопросов

2. Полный тест на 300 вопросов

тесты размещены на портале в электронном виде. <http://edu.kubsau.local>

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины **«Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности»** проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

Требования к обучающимся при проведении зачета

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения. Зачет проводится ведущим преподавателем.

Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета

Оценка «отлично» выставляется при полном ответе на теоретические вопросы, уточняющие дополнительные вопросы, правильно решенных задачах.

Оценка «хорошо» выставляется при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы (неточные формулировки основных понятий и определений), затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, уверенных ответах на уточняющие вопросы, полностью решенных задачах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при незнании одного из заданных теоретических вопросов, неправильных ответах на дополнительные вопросы, не полностью решенных задачах, при условии завершения ее решения после разбора алгоритма решения с преподавателем.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при отсутствии ответов на теоретические вопросы и не решенных задачах; неумение решать простые задачи, даже после разбора алгоритма решения с преподавателем.

Требования к обучающимся при проведении экзамена

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие

всех заданий и полнота их выполнения. Экзамен проводится ведущим преподавателем.

Критерии оценки, шкала оценивания проведения экзамена

Оценка «отлично» выставляется при полном ответе на теоретические вопросы билета, уточняющие дополнительные вопросы, правильно решенных задачах.

Оценка «хорошо» выставляется при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы билета (не точные формулировки основных понятий и определений), затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, уверенных ответах на уточняющие вопросы, полностью решенных задачах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при незнании одного из теоретических вопросов билета, неправильных ответах на дополнительные вопросы, не полностью решенных задачах, при условии завершения ее решения после разбора алгоритма решения с экзаменатором.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при отсутствии ответов на оба или один из теоретических вопросов билета и не решенных задачах; неумение решать простые задачи, даже после разбора алгоритма решения с экзаменатором.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Бандурин М.А. Сопротивление материалов: учеб. пособие / М. А. Бандурин, В. А. Волосухин, В. В. Ванжа. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 95 с.
2. Дробот В. А. Сопротивление материалов. Сложные виды деформаций: учеб. пособие / В. А. Дробот, А. С. Брусенцов. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 103 с.

Дополнительная

1. Лукьянов, А. М. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / А. М. Лукьянов, М. А. Лукьянов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 546 с. — (Высшее образование:Специалитет). - ISBN 978-5-16-014537-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989326>
2. Макаренко, И. В. Механика. Статика, кинематика, сопротивление материалов : методические рекомендации и задания для выполнения расчетно-графических работ / И. В. Макаренко. - Москва : МГАВТ, 2010. - 16 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/404019>
3. Новожилов, В. В. Теория упругости / В. В. Новожилов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 410 с. — ISBN 978-5-7325-

0956-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94829.html>

4. Кирсанова, Э. Г. Сопротивление материалов : учебное пособие / Э. Г. Кирсанова. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4486-0440-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79814.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>

2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>

3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>

4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>

5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>

6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>

7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Сопротивление материалов : Метод.указания / – Краснодар : КубГАУ, 2019.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/2f4/2f4dd2eed36b9506adb1bc9bdcb7ec9e.pdf>

2. Сопротивление материалов : метод. указания к выполнению расчетно-графических работ / сост. В. А. Дробот, П. Г. Пасниченко – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 65 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/2f4/2f4dd2eed36b9506adb1bc9bdcb7ec9e.pdf>

3. Объемное напряженное и деформированное состояние : метод. указания к выполнению расчетно-графических работ / сост. В. А. Дробот, П. Г. Пасниченко – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 19 с

<https://kubsau.ru/upload/iblock/2a9/2a99cdf1565a4ff352746d6b3427d037.pdf>

4. Расчет балки-стенки методом конечных разностей : метод. указания к выполнению расчетно-графических работ / сост. В. А. Дробот, П. Г. Пасниченко – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 15 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/a97/a970372e81f75c5303d3aae2713d0485.pdf>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Систематестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	DWG.ru	Универсальная	http://dwg.ru
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации
-------	---	--	--

	деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы		образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности	Помещение №3 ГД, посадочных мест — 198; площадь — 192,2м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации
2	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности	Помещение №15 МХ, площадь — 106,3м²; Лаборатория "Сопротивление материалов" (кафедры сопротивления материалов), лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета механизации
3	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности	Помещение №321 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 53,6м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации