

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 Таратута В.Д.
Ф.И.О.
«21» мая 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.18 Теория упругости с основами пластичности и ползучести

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
2019

Рабочая программа дисциплины «Теория упругости с основами пластичности и ползучести» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1030 (ред. от 13.07.2017).

Автор:

доцент, кандидат
технических наук

 В. А. Дробот

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Сопротивления материалов» от 29.04.2019., протокол № 8

Заведующий кафедрой

доцент, доктор
технических наук

 В. О. Шишкин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 21.05.2019г., протокол № 9.

Председатель

методической комиссии
доктор культурологии,
профессор

 М. И. Шипельский

Руководитель

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

 В. Д. Таратуга

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – 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

– овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности дипломированных специалистов;

– ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-7 – способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

ПК-2 – владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория упругости с основами теорий пластичности и ползучести» является дисциплиной базовой части ОП подготовки обучающихся по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, Специализация Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	49	-
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	48	-
— лекции	16	-
— практические	-	-
— лабораторные	32	
— внеаудиторная	1	-
—зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	59	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
Итого по дисциплине	108	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет в 5 семестре.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 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	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение	ОПК-7; ПК-2	5	1	-	4

2	Теория напряженного и деформированного состояния в точке тела	ОПК-7; ПК-2	5	1	2	4
3	Основные уравнения теории упругости	ОПК-7; ПК-2	5	1	2	4
4	Вариационная формулировка задач теории упругости	ОПК-7; ПК-2	5	1	2	4
5	Плоская задача теории упругости.	ОПК-7; ПК-2	5	1	2	4
6	Объемные задачи теории упругости	ОПК-7; ПК-2	5	1	2	4
7	Изгиб пластин	ОПК-7; ПК-2	5	1	2	4
8	Основы теории оболочек	ОПК-7; ПК-2	5	1	2	6
9	Приближенные теории решения линейных задач теории упругости	ОПК-7; ПК-2	5	1	2	5
10	Гибкие пластины и оболочки	ОПК-7; ПК-2	5	1	4	5
11	Основы расчета тел из упруго пластичного материала	ОПК-7; ПК-2	5	2	4	5
12	Основы расчета вязкоупругих тел	ОПК-7; ПК-2	5	2	4	5
13	Основы механики трещин	ОПК-7; ПК-2	5	2	4	5
Итого				16	32	59

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

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>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

ОПК-7 – способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

ПК-2 – владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ.

Указанные компетенции формируются поэтапно в соответствии с учебным планом (Приложение В к ОПОП ВО) и матрицей компетенций (Приложение А к ОПОП ВО).

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвор ительно (минимальны й)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ОПК-7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат					
Знать: номенклатур у изделий и конструкций , выпускаемы х подсобными предприятия ми строительно й организации Методы расчета конструкций зданий и сооружений Инновацион ные технологии возведения зданий и сооружений Порядок разработки перспективн ых и годовых планов техническог о переворуже ния и производств енно- хозяйственн ой деятельност и строительно	Не знает номенклатуру изделий и конструкций, выпускаемых подсобными предприятиям и строительной организации Методы расчета конструкций зданий и сооружений Инновационн ые технологии возведения зданий и сооружений Порядок разработки перспективны х и годовых планов технического переворужен ия и производствен но- хозяйственной деятельности строительной организации	Имеет поверхностн ые знания о номенклатур е изделий и конструкций, выпускаемых подсобными предприятия ми строительной организации Методах расчета конструкций зданий и сооружений Инновацион ных технологиях возведения зданий и сооружений Порядке разработки перспективн ых и годовых планов технического переворуже ния и производстве нно- хозяйственно й деятельности строительной организации	Имеет представле ние о номенклату ре изделий и конструкци й, выпускаем ых подсобным и предприяти ями строительн ой организаци и Методах расчета конструкци й зданий и сооружени й Инновацио нных технология х возведения зданий и сооружени й Порядке разработки перспектив ных и годовых планов техническо го перевору	На высоком уровне знает номенклатур у изделий и конструкций, выпускаемы х подсобными предприятия ми строительно й организации Методы расчета конструкций зданий и сооружений Инновацион ные технологии возведения зданий и сооружений Порядок разработки перспективн ых и годовых планов технического переворуже ния и производстве нно- хозяйственно й деятельности строительно й организации	Устный опрос. Тестировани е Вопросы к зачету.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвор ительно (минимальны й)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
й организации			жения и производст венно- хозяйствен ной деятельнос ти строительн ой организац ии		
Уметь: составлять технические задания на проектирова ние и изготовлени е нестандартн ого оборудовани я, монтажной оснастки, закладных деталей Применять необходиму ю нормативно- техническую и методическу ю документаци ю, в том числе при подготовке договоров на выполнение строительно- монтажных работ Применять современные информацию	Не умеет составлять технические задания на проектирован ие и изготовление нестандартног о оборудования, монтажной оснастки, закладных деталей Применять необходимую нормативно- техническую и методическую документаци ю, в том числе при подготовке договоров на выполнение строительно- монтажных работ Применять современные информацион ные технологии при проектирован	Умеет на низком уровне составлять технические задания на проектирова ние и изготовление нестандартно го оборудовани я, монтажной оснастки, закладных деталей Применять необходиму ю нормативно- техническую и методическу ю документаци ю, в том числе при подготовке договоров на выполнение строительно- монтажных работ Применять современные информацию	Умеет на достаточно м уровне составлять технически е задания на проектиров ание и изготовлен ие нестандарт ного оборудован ия, монтажной оснастки, закладных деталей Применять необходим ую нормативн о- техническу ю и методическ ую документа цию, в том числе при подготовке договоров на выполнени е	На высоком уровне умеет составлять технические задания на проектирова ние и изготовление нестандартно го оборудовани я, монтажной оснастки, закладных деталей Применять необходиму ю нормативно- техническую и методическу ю документаци ю, в том числе при подготовке договоров на выполнение строительно- монтажных работ Применять современные информацио нные	Устный опрос. Тестировани е Вопросы к зачету.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвор ительно (минимальны й)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
нные технологии при проектирова нии технологиче ских процессов	ии технологическ их процессов	нные технологии при проектирова нии технологичес ких процессов	строительн о- монтажных работ Применять современн ые информаци онные технологии при проектиров ании технологич еских процессов	технологии при проектирова нии технологичес ких процессов	
Владеть, трудовые действия: внедрение компьютерн ых программ по управлению строительны ми проектами Изучение и анализ рынка информацио нных услуг с целью обеспечения производств а современны ми информацио нными технологиям и	Не владеет способностью к внедрению компьютерны х программ по управлению строительным и проектами Изучению и анализу рынка информацион ных услуг с целью обеспечения производства современным и информацион ными технологиями	Владеет на низком уровне способность ю к внедрению компьютерн ых программ по управлению строительны ми проектами Изучению и анализу рынка информацио нных услуг с целью обеспечения производства современным и информацио нными технологиям и	Достаточно владеет способност ью к внедрению компьютер ных программ по управлени ю строительн ыми проектами Изучению и анализу рынка информаци онных услуг с целью обеспечени я производст ва современн ыми информаци онными технология	На высоком уровне владеет способность ю к внедрению компьютерн ых программ по управлению строительны ми проектами Изучению и анализу рынка информацио нных услуг с целью обеспечения производства современны ми информацио нными технологиям и	Устный опрос. Тестировани е Вопросы к зачету.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвор ительно (минимальны й)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
			ми		
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ					
Знать: состав и требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	Не знает состав и требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	Имеет поверхностные знания о составе и требованиях нормативно-технических документов в области проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	Имеет представление о составе и требованиях нормативно-технических документов в области проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	На высоком уровне знает состав и требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	Устный опрос. Тестирование Вопросы к зачету.
Уметь: разрабатывать	Не умеет разрабатывать	Умеет на низком	Умеет на достаточно	На высоком уровне умеет	Устный опрос.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвор ительно (минимальны й)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ть функциональ ную и организацио нную структуру производств енной деятельност и строительно й организации Разрабатыва ть перспективн ые и текущие производств енные планы строительно й организации	функциональн ую и организацион ную структуру производствен ной деятельности строительной организации Разрабатывать перспективны е и текущие производствен ные планы строительной организации	уровне разрабатыват ь функциональ ную и организацио нную структуру производстве нной деятельности строительной организации Разрабатыват ь перспективн ые и текущие производстве нные планы строительной организации	м уровне разрабатыв ать функцио нальную и организаци онную структуру производст венной деятельнос ти строительн ой организаци и Разрабатыв ать перспектив ные и текущие производст венные планы строительн ой организаци и	разрабатыват ь функциональ ную и организацио нную структуру производстве нной деятельности строительно й организации Разрабатыват ь перспективн ые и текущие производстве нные планы строительно й организации	Тестировани е Вопросы к зачету.
Владеть, трудовые действия: определение направлений и выбор технологий производств енной деятельност и строительно й организации Обеспечение взаимодейст вия производст венных,	Не владеет определением направлений и выбором технологий производствен ной деятельности строительной организации Обеспечением взаимодейств ия производствен ных, обеспечиваю щих и вспомога тельных	Владеет на низком уровне определение м направлений и выбором технологий производстве нной деятельности строительной организации Обеспечение м взаимодейств ия производстве нных,	Достаточно владеет определени ем направлени й и выбором технологий производст венной деятельнос ти строительн ой организаци и Обеспечен ием взаимодейс	На высоком уровне владеет определени ем направлений и выбором технологий производстве нной деятельности строительно й организации Обеспечение м взаимодейств ия производстве	Устный опрос. Тестировани е Вопросы к зачету.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
обеспечивающих и вспомогательных подразделений строительной организации	подразделений строительной организации	обеспечивающих и вспомогательных подразделений строительной организации	твия производственных, обеспечивающих и вспомогательных подразделений строительной организации	нных, обеспечивающих и вспомогательных подразделений строительной организации	

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

Опрос устный

По дисциплине «Теория упругости с основами теорий пластичности и ползучести» предусмотрено проведение устного опроса по контрольным вопросам лекционного и практического материала.

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 положение 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

61. Главные напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности.
62. Построение эпюр M , Q , и N в рамах. Построение эпюр M , Q , и N в кривых стержнях. Определение нормальных и касательных напряжений.
63. Изгиб балок тонкостенного профиля.
64. Статические неопределимые балки. Порядок расчета. Каноническое уравнение метода сил.
65. Закон Гука при изгибе. Потенциальная энергия при изгибе.
66. Дифференциальное уравнение изогнутой оси и его интегрирование.
67. Вывод универсального уравнения изогнутой оси балки. Порядок пользования им.
68. Вывод формулы Мора.
69. Правило Верещагина. Вывод формулы перемножения эпюр M_P и M_1 .
70. Балки на упругом основании. Кручение. Вывод формулы касательных напряжений. Условие прочности.
71. Сложное сопротивление. Косой изгиб.
72. Внецентренное сжатие, условие прочности. Нейтральная линия, силовая линия.
73. Ядро сечения. Порядок построения ядра сечения прямоугольника.
74. Изгиб с растяжением (сжатием).
75. Изгиб с кручением. Условие прочности по 3-й и 4-й теории прочности.
76. Устойчивость. Критическая сила. Границы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
77. Динамические нагрузки. Учет сил инерции. Коэффициент динамичности при равноускоренном движении.
78. Удар. Коэффициент динамичности при продольном ударе.
79. Коэффициент динамичности при поперечном ударе. Меры борьбы с вредным воздействием ударных нагрузок.
80. Циклические напряжения.
81. Секториальные характеристики тонкостенных стержней.
82. Расчет тонкостенных стержней при стесненном кручении.
83. Тонкостенные сосуды. Вывод формулы Лапласа.
84. Частные случаи расчета тонкостенных сосудов.
85. Основы расчета кривых стержней большой кривизны. Эпюры O , M , N .
86. Продольно поперечный изгиб
87. Условие прочности по нормальным напряжениям.
88. Краевой эффект в тонкостенных сосудах.
89. Действие сосредоточенной силы на балку бесконечной длины.
90. Условия жесткости
91. Эпюра крутящих моментов.

92. Условие прочности. Подбор сечений.
93. Усталость, выносливость, предел выносливости.
94. Перемещения при косом изгибе.
95. Коэффициент динамичности при равноускоренном движении.
96. Вывод формулы Эйлера. Учет закрепления концов.
97. Определение нормальных и касательных напряжений.
98. Определение положения центра изгиба.
99. Потенциальная энергия при изгибе.
100. Вывод формулы касательных напряжений.
101. Напряжения в поперечных сечениях стержня круглого сечения при кручении.
102. Условие прочности при кручении стержня.
103. Основные типы задач при расчете на прочность при кручении.
104. Выражение для углов закручивания при кручении.
105. Условие жесткости при кручении.
106. Основные типы задач при расчете на жесткость при кручении.
107. Выражения для момента сопротивления и момента инерции при кручении стержней различных форм поперечного сечения (круглое, кольцевое, прямоугольное, тонкостенное не замкнутого и тонкостенное замкнутого профилей).
108. Какое положение равновесия называется устойчивым?
109. Сложное сопротивление стержней прямоугольного сечения.
110. Сложное сопротивление стержней круглого сечения.
111. Что называется критической силой для сжатого стержня?
112. Формула Эйлера для критической силы сжатого, шарнирно опертого по концам стержня.
113. Формула Эйлера для различных случаев закрепления концов стержня.
114. Критическое напряжение.
115. Гибкость стержня.
116. Границы применения формулы Эйлера.
117. Условие устойчивости.
118. Расчет на устойчивость при напряжениях, превышающих предел пропорциональности (формула Ясинского).
119. Диаграмма критических напряжений.
120. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения расчетного сопротивления (коэффициента продольного изгиба).
121. Что называется концентрацией напряжений?
122. Задача о растяжении полосы, ослабленной эллиптическим отверстием (задача Колосова).
123. Коэффициент концентрации напряжений.
124. Симметричный цикл нагружения.
125. Диаграммы Вёллера.
126. Предел выносливости.
127. Что влияет на значение предела выносливости?

128. Характеристики циклов нагружения.

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

Требования к проведению устного опроса

Фронтальная устная проверка проводится на каждом лабораторном занятии в течение 5-10 минут. При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель определяет: степень усвоения лекционного и самостоятельно изученного учебного материала; степень осознания учебного материала; готовность студентов к практическому решению задач. Результатом устного вопроса является повторение, углубление и закрепление теоретического материала; побуждение студентов к систематической работе; вскрытие недостатков в подготовке студентов, выяснение причин непонимания учебного материала, корректировка знаний; проверка выполнения домашнего задания.

Критериями оценки, шкала оценивания устного опроса

Оценка «**отлично**» - ответ в полной мере раскрывает всю тематику вопроса, не требует корректировки.

Оценка «**хорошо**» - ответ раскрывает тематику вопроса, при этом имеются некоторые неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» - ответ не полный, тематика вопроса не раскрыта.

Оценка «**неудовлетворительно**» - нет ответа или ответ не связан с тематикой вопроса.

Требования к проведению процедуры тестирования

Тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на лабораторном занятии в течение 5-10 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь один, несколько правильных ответов или все предлагаемые варианты ответов не будут правильными. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %; .

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка «зачтено» - ответ выполнен правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «незачтено» - ответ выполнен неправильно, допущены грубые ошибки.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

1. Гребенюк, Г. И. Сопротивление материалов. Часть 1 : учебное пособие / Г. И. Гребенюк. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017. — 169 с. — ISBN 978-5-7795-0836-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85869.html>

2. Индивидуальные задания и контрольные работы по дисциплине «Техническая механика» («Сопротивление материалов») : учебное пособие / Г. И. Гребенюк, И. В. Кучеренко, Г. Б. Лебедев [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 189 с. — ISBN 978-5-7795-0740-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68766.html>

3. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / А. Н. Кислов, А. А. Поляков, Ф. Г. Лялина [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-7996-1558-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68474.html>

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.	Znaniium.com	Универсальная	https://znaniium.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/2f4/2f4dd2eed36b9506adb1bc9bdc7ec9e.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>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

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	Система тестирования 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

"Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности"

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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 образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теория упругости с основами пластичности и ползучести	Помещение №314 ГД, посадочных мест — 104; площадь — 88,6 кв. м.; 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. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO Помещение №15 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 106,3 кв. м.; Лаборатория "Сопротивление материалов" (кафедры сопротивления материалов) . лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; стенд лабораторный — 7 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		мебель). Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв.м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	---	--