

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

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Перерабатывающих

технологий,

доцент

А.В. Степовой

26 марта _____ 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(программа академического бакалавриата)

Направленность

Продукты питания из растительного сырья

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины сопротивления материалов разработана на основе ФГОС ВО 19.03.02. «Продукты питания из растительного сырья» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12.03.2015 г. регистрационный № 211.

Автор:
профессор, д.т.н., профессор



А.Д. Гумбаров

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры сопротивления материалов от 13.04.2020 г., протокол № 17.

Заведующий кафедрой



В.О. Шишкин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № от 18.03.2020 г.

Председатель
методической комиссии
д.т.н., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
к.т.н., доцент



Н.В. Кенийз

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения адаптационной дисциплины «Соппротивление материалов» являются изучение инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Конструкция считается прочной, если размеры каждого его элемента выбраны так, что способны воспринимать заданную нагрузку, не разрушаясь с учетом нормативного времени.

Задачами изучения адаптационной дисциплины является:

- научить студентов общим методам инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость с целью их нормальной работы под действием внешних нагрузок устойчиво работать в механизмах и машинах определенный нормативный срок.

- научить студентов понимать общие принципы инженерных расчетов проектирования конструкций и ее элементов в механизмах и машинах с учетом свойств материалов, из которых они изготовлены, и правильной оценкой их площади поперечного сечения.

- научить студентов системному подходу к проектированию конструкций и ее элементов, находить оптимальные параметры деталей машин и механизмов по заданным условиям работы, используя главный метод сопротивления материалов – метод сечений.

- привить навык инженерных расчетов на растяжение и сжатие конструкций и ее элементов, и работу на сдвиг кручение, плоский поперечный и косой изгиб, продольный изгиб. Рассчитать и оценить работу конструкций в режиме сложных сопротивлений.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-5 – способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;

ОК-5 – способность к самоорганизации и самообразованию.

3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО бакалавриата

«Соппротивление материалов» является вариативной дисциплиной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Выбор дисциплины «Соппротивление материалов» осуществляется обучающимися с инвалидностью и ОВЗ в зависимости от их индивидуальных потребностей. Обучающийся может выбрать любое количество адаптационных дисциплин – как все, так и ни одной.

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
Контактная работа в том числе - аудиторная по видам учебным занятиям	37
- лекции	18
- практические	18

- внеаудиторная	1
- зачет	1
Самостоятельная работа	71
в том числе:	
- прочие виды самостоятельной работы	71
Итого по дисциплине	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.
Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре.

Содержание и структура дисциплины: лекции и самостоятельная работа по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	
				Лекции	Самостоятельная работа
1	Основные определения. Реальный объект - расчетная схема. Классификация внешних сил. Внутренние силы. Нормальное и касательное напряжения, понятие о напряженном состоянии в точке. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций.	ПК-5 ОК-5	2	2	8
2	<i>Центральное растяжение-сжатие.</i> Нормальная сила, нормальные напряжения в поперечных сечениях. Продольные и поперечные деформации, коэффициент Пуассона. Закон Гука при одноосном растяжении-сжатии. Перемещения поперечных сечений стержня и его удлинение. Температурные деформации и напряжения. Пластические и хрупкие материалы.	ПК-5 ОК-5	2	2	8
3	<i>Сдвиг.</i> Чистый сдвиг. Связь между модулями упругости первого и второго рода и коэффициентом Пуассона. <i>Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.</i> Статические моменты плоской фигуры, центральные оси, центр тяжести. Главные оси и главные моменты инерции.	ПК-5 ОК-5	2	2	8
4	<i>Прямой поперечный изгиб</i> Виды изгиба стержня. Внутренние силовые факторы и дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе. Техника построения эпюр внутренних силовых факторов в балках. Нормальные	ПК-5 ОК-5	2	2	8

	напряжения при чистом изгибе.				
5	Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Критерий рациональности формы поперечного сечения балки по прочности. Определение перемещений при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии. Расчет на жесткость. Критерий рациональности формы поперечного сечения по жесткости.	ПК-5 ОК-5	2	2	8
6	<i>Кручение</i> Внутренние силовые факторы при кручении. Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Обобщенные формулы для расчета стержней на кручение. Дифференциальные и интегральные зависимости при кручении, техника построения эпюр для стержня. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Критерии рациональности формы поперечных сечений при кручении.	ПК-5 ОК-5	2	2	8
7	<i>Косой изгиб и внецентренное растяжение-сжатие прямого стержня</i> Косой изгиб, напряжение в поперечном сечении, нейтральная линия. Определение перемещений. Расчет на прочность и жесткость. Определение напряжений при внецентренном растяжении-сжатии, уравнение нейтральной линии, ядро сечения, расчет на прочность. <i>Напряженное и деформированное состояние в точке тела</i> Напряженное состояние в точке тела. Главные площадки и главные напряжения. Определение величины главных напряжений и положений главных площадок. Экстремальные касательные напряжения и площадки их действия. Классификация напряженных состояний. Анализ плоского напряженного состояния. Обобщенный закон Гука для изотропного материала. Удельная потенциальная энергия деформации и ее деление на энергии изменения объема и формы.	ПК-5 ОК-5	2	2	8
8	<i>Теории прочности.</i> Принципиальная схема построения теорий прочности. Сопоставление теорий прочности. Расчет стержней на прочность при сложном напряженном состоянии.	ПК-5 ОК-5	2	2	8
9	<i>Устойчивость сжатых стержней.</i> Понятие потери устойчивости для идеального стержня. Критическая сила. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами пропорциональности. Зависимость критических напряжений от гибкости. Поверочный и проектировочный расчеты на устойчивость	ПК-5 ОК-5	2	2	7
Итого				18	71

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

- 1 Гумбаров А.Д., Долобешкин Е.В. МУ к выполнению РГР по сопротивлению материалов. Краснодар, изд-во КГАУ, 2010 г.
- 2 Журнал лабораторных работ по сопротивлению материалов. Краснодар, изд-во КГАУ, 2018 г.
- 3 Гумбаров А.Д., Кремянский Ф.В. МУ «Построение эпюр внутренних силовых факторов в балках и рамах». Краснодар, изд-во КГАУ, 2011 г.
- 4 Кремянский Ф.В. МУ «Задания для контрольных работ и примеры решения контрольных задач для студентов-заочников». Краснодар, изд-во КГАУ, 2009 г.

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Межецкий [и др.]. — Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 431 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24812>. — ЭБС «IPRbooks».
2. 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».
3. Агапов, В. П. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / Агапов В. П. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 336 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26864>. — ЭБС «IPRbooks».
4. Щербакова, Ю. В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Щербакова Ю. В. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8224>. — ЭБС «IPRbooks».
5. Старовойтов, Э. И. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Старовойтов Э. И.— Электрон. текстовые данные. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 384 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24675>. — ЭБС «IPRbooks».
6. Гумбаров, А. Д., Долобешкин Е. В. МУ к выполнению РГР по сопротивлению материалов. Краснодар, изд-во КГАУ, 2010 г
7. Кидакоев, А. М. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для тестового контроля / Кидакоев А. М., Шайлиев Р. Ш. — Электрон. текстовые данные. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 60 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27232>. — ЭБС «IPRbooks».

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
ПК-5 – Способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	
1	Физика

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
1	Химия (основы общей и неорганической, аналитическая)
2	Математика (высшая)
2	Химия органическая
2	Химия (физическая и коллоидная)
2	Тепло- и хладотехника
2	Прикладная механика
2	Сопротивление материалов
2, 4	Учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
3	Математика (статистика)
3	Электротехника и электроника
3	Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья
3	Детали машин
3	Основы хроматографии
3	Биохимия
3	Биология
4	Пищевая микробиология
4	Технология хранения зерна
4	Основы биотехнологии продуктов питания
5	Пищевая химия
5	Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья
6, 7	Производственная практика (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика))
8	Технология функциональных продуктов питания
8	Биофизические методы оценки качества продуктов питания
8	Производственная практика (Преддипломная практика)
8	Государственная итоговая аттестация
ОК-5 – Способностью к самоорганизации и самообразованию	
3	Социология и культурология
2	Математика (высшая)
1	Правоведение
2	Сопротивление материалов
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания приведено ниже.

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	не зачтено	зачтено			
Способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-5)					
<p>Знать специализированные разделы физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p> <p>знать: Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства (А/03.5) А/04.5) Требования к техническому состоянию оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки (А/02.5) Требования точности технологической оснастки (В/01.6)</p>	<p>Фрагментарные знания специализированных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Неполные знания специализированных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания специализированных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Сформированные систематические знания специализированных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Опрос устный; расчетно-графические работы, Тестовые задания</p>

<p>Уметь применять знания физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p> <p>уметь: Использовать средства измерения и контроля для проведения измерений характеристик продукции (А/02.5) Определять влияние характеристик нового оборудования на качество продукции и технологического процесса (А/03.5) Оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции (А/01.5) Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений (А/04.5)</p>	<p>Фрагментарное умение применять знания физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Несистематическое применение знаний физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять знания физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Сформированное умение применять знания физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Опрос устный; расчетно-графические работы, Тестовые задания</p>
<p>Владеть навыками применения физических, химических, биохимических и</p>	<p>Отсутствие навыков применения физических, химических, биохимических и</p>	<p>Фрагментарное владение навыками применения физических, химических, биохимических и</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками применения физических,</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками применения физических,</p>	<p>Опрос устный; расчетно-графические работы, Тестовые задания</p>

<p>математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p> <p>трудовые действия: Выполнение действий, предусмотренных методиками испытаний продукции (А/04.5) Разработка предложений по повышению качества получаемой продукции (А/01.5)</p>	<p>математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>химических, биохимических и математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>химических, биохимических и математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)					
<p>Знать методы и способы проведения измерений и наблюдений; анализирования результатов исследований; правила составления описаний</p> <p>знать: Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения (А/04.5) Методы и средства технического контроля</p>	<p>Фрагментарные знания о методах и способах проведения измерений и наблюдений; анализирования результатов исследований; правилах составления описаний</p>	<p>Неполные знания о методах и способах проведения измерений и наблюдений; анализирования результатов исследований; правилах составления описаний</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах и способах проведения измерений и наблюдений; анализирования результатов исследований; правилах составления описаний</p>	<p>Сформированные систематические знания о методах и способах проведения измерений и наблюдений; анализирования результатов исследований; правилах составления описаний</p>	<p>Опрос устный; расчетно-графические работы, Тестовые задания</p>

<p>(B/01.6) (A/02.5) Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений (A/03.5) Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний</p>					
<p>Уметь применять методы измерений и наблюдений, составлять описание проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций уметь: Использовать средства измерения и контроля для проведения измерений характеристик продукции (A/02.5) Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями (A/04.5) (B/01.6) (B/02.6) Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений (A/04.5) (B/01.6)</p>	<p>Фрагментарное умение применять методы измерений и наблюдений, составлять описание проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций</p>	<p>Несистематическое умение применять методы измерений и наблюдений, составлять описание проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы измерений и наблюдений, составлять описание проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций</p>	<p>Сформированное умение применять методы измерений и наблюдений, составлять описание проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций</p>	<p>Опрос устный; расчетно-графические работы, Тестовые задания</p>
<p>Владеть навыками проведения</p>	<p>Отсутствие навыков проведения измерений и</p>	<p>Фрагментарное владение навыками проведения</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое</p>	<p>Успешное и систематическое</p>	<p>Опрос устный; расчетно-графические</p>

<p>измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, анализирования результатов исследований; навыками написания отчетов и научных публикаций</p> <p>трудовые действия: Выполнение действий, предусмотренных методиками испытаний продукции (А/04.5) Обработка данных, полученных при испытаниях (А/04.5) Оформление документации на испытание (А/04.5)</p>	<p>наблюдений, составления описания проводимых исследований, анализирования результатов исследований; навыков написания отчетов и научных публикаций</p>	<p>измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, анализирования результатов исследований; навыками написания отчетов и научных публикаций</p>	<p>владение навыками проведения измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, анализирования результатов исследований; навыками написания отчетов и научных публикаций</p>	<p>владение навыками проведения измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, анализирования результатов исследований; навыками написания отчетов и научных публикаций</p>	<p>работы, Тестовые задания</p>
--	--	---	--	--	-------------------------------------

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

Задания для расчетно-графической работы

1. Расчёт статически определимых и статически неопределимых систем на растяжение сжатие
2. Геометрические характеристики сечений
3. Расчет статически определимой балки на прочность при изгибе

Тесты

Пример задания.

Прочность - ...	+: способность материала конструкции воспринимать нагрузку, не разрушаясь -: способность материала конструкции противостоять нагрузкам в пределах заданных деформаций -: способность сохранять под нагрузкой первоначальную форму
-----------------	---

Вопросы к зачету

1. Виды деформаций.
2. Упругие деформации. Пластические деформации.
3. Внутренние силы, их определение (метод сечений).
4. Виды напряжений.
5. Продольная (нормальная) сила и ее эпюра.
6. Определение перемещений при растяжении (сжатии).
7. Модуль продольной упругости. Модуль поперечной упругости.
8. Закон Гука при растяжении (сжатии).
9. Напряжения в поперечных сечениях бруса при растяжении (сжатии). Расчет на прочность при растяжении (сжатии).
10. Учет собственного веса при растяжении (сжатии).
11. Расчет статически неопределимых систем, работающих на растяжение (сжатие).
12. Температурные напряжения.
13. Расчет на прочность по предельным состояниям.
14. Закон пропорциональности при сдвиге.
15. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние.
16. Теории прочности.
17. Статические моменты сечения.
18. Определение положения центра тяжести сечения сложной формы.
19. Моменты инерции сечения.
20. Моменты инерции площади прямоугольника.
21. Моменты инерции площади круга.
22. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.
23. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
24. Главные оси и главные моменты инерции.
25. Внутренние силовые факторы при изгибе.
26. Дифференциальные зависимости при изгибе.
27. Величина нормальных напряжений при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.
28. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при изгибе.
29. Дифференциальное уравнение изогнутой оси.

30. Метод начальных параметров.
31. Определение напряжений при кручении.
32. Определение деформаций при кручении.
33. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при кручении.
34. Расчет на жесткость при кручении.
35. Косой изгиб. Внецентренное сжатие.
36. Изгиб с кручением.
37. Критическая сила. Формула Эйлера.
38. 4 способа закрепления концов сжатого стержня. Пределы применимости формулы Эйлера.
39. Формула Ясинского.
40. Методика расчета сжатого стержня на устойчивость.

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

Контроль освоения дисциплины «Соппротивление материалов» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки расчетно-графических работ

«5» (отлично): выполнены поставленные цели работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания расчетно-графической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания расчетно-графической работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

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

Критерий с оценками для зачета – зачтено, не зачтено

1. Оценка «зачтено» предполагает:

— хорошее знание основных терминов и понятий курса;

- хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
 - последовательное изложение материала курса;
 - умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
 - достаточно полные ответы на вопросы
 - умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин
2. Оценка «не зачтено» предполагает:
- Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
 - Неумение решать задачи;
 - Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
 - Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
 - Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответах.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Межецкий [и др.]. — Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 431 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24812>. — ЭБС «IPRbooks».
2. 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».
3. Агапов, В. П. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / Агапов В. П. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 336 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26864>. — ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная литература:

1. Щербакова, Ю. В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Щербакова Ю. В. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8224>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Старовойтов, Э. И. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Старовойтов Э. И.— Электрон. текстовые данные. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 384 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24675>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Гумбаров, А. Д., Долобешкин Е. В. МУ к выполнению РГР по сопротивлению материалов. Краснодар, изд-во КГАУ, 2010 г
4. Кидакоев, А. М. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для тестового контроля / Кидакоев А. М., Шайлиев Р. Ш. — Электрон. текстовые данные. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 60 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27232>. — ЭБС «IPRbooks».

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19 Договор 4517 ЭБС 03.07.20
2	Издательство	Ветеринария	13.01.2020	ООО «Изд-во Лань»

	«Лань»	Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	12.01.2021	Контракт №940 от 12.12.19
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20
	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная		
	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная		

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Расчетно-графическая работа - это самостоятельное исследование, которое направлено на обоснование теоретического материала по основным темам курса и выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов.

Тесты (от англ., test - опыт, проба) - метод проверки знаний, использующий стандартизированные вопросы (тесты), имеющие определенную шкалу значений. Применяется для стандартизированного измерения уровня освоения материала по дисциплине. Различают тестирование тематическое, рубежное и итоговое. Тестирование позволяет оперативно определить уровень знаний и навыков у студентов. В тестировании студенту необходимо:

- уяснить суть вопроса;
- не допускать двойственного толкования вариантов ответов (ясно отмечать выбранный вариант);
- не использовать вспомогательные информационные источники (в аудиторном тестировании);
- исключить ответы «наугад».

Зачет – форма итогового контроля знаний студентов по дисциплине. Проводится после окончания курса в виде устного опроса по заранее представленным студентам вопросам.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-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.

Программное обеспечение

- MS Office Standart 2010 Корпоративный ключ 5/2012 от 12.03.2012
- MS Windows XP, 7 про Корпоративный ключ № 187 от 24.08.2011
- Dr. Web Серийный номер б/н от 22.06.17
- eAuthor СВТ 3.3 ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15
- Photoshop Персональный ключ № 954 от 18.01.2013
- 60э-201612 от 26.12.2016 (предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком»)
- Система тестирования ИНДИГО

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

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
	Сопротивление материалов	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м ² ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13

	<p>инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
--	---	--

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы,

<i>слуха</i>	<p>тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

– стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.