

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

Факультет энергетики
Сопротивления материалов



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.А.
(протокол от 26.04.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕХАНИКА
« СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 9 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра физики Лебедев Д.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Сопrotивления материалов	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Дробот В.А.	Согласовано	25.03.2024, № 8
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	22.04.2024, № 8
3	Электрических машин и электропривода	Руководитель образовательной программы	Николаенко С.А.	Согласовано	22.04.2024, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний в области прикладной механики деформируемого твердого тела, обеспечение базы инженерной подготовки, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачи изучения дисциплины:

- 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Знать:

УК-1.1/Зн1 - структуру функциональной схемы системы автоматического управления, динамические звенья.

УК-1.1/Зн2 основные подходы и правила и декомпозиции задачи

Уметь:

УК-1.1/Ум1 - составлять по объекту управления функциональную схему системы автоматического управления с динамическими звеньями.

УК-1.1/Ум2 выбирать и применять необходимые варианты решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности

Владеть:

УК-1.1/Нв1 - навыками составления по объекту управления функциональной схемы системы автоматического управления с динамическими звеньями.

УК-1.1/Нв2 навыками критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.2/Зн1 - основные понятия и определения теории автоматического управления, которых определяют практическую работу реальных систем автоматического управления.

УК-1.2/Зн2 основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач в профессиональной области деятельности

Уметь:

УК-1.2/Ум1 - использовать основные понятия и определения теории автоматического управления при проектировании реальных систем автоматического управления.

УК-1.2/Ум2 находить необходимую информацию для решения поставленной задачи

Владеть:

УК-1.2/Нв1 - терминологией основных понятий и определений теории автоматического управления, позволяющих проектировать реальные системы автоматического управления.

УК-1.2/Нв2 навыками применения системного подхода для решения поставленных задач

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:

УК-1.3/Зн1

УК-1.3/Зн2 принципы обработки ошибок, возникших при внедрении решений задачи

Уметь:

УК-1.3/Ум1 оценивать достоинства и недостатки возможных решений поставленных задач

Владеть:

УК-1.3/Нв1 навыками подбора вариантов решений задачи

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Использует основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 графические способы решения инженерно-геометрических задач

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 использовать основные правила построения технических схем и чертежей

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 основными методами решения инженерно-геометрических задач графическими способами

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Сопротивление материалов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 2, 3, Заочная форма обучения - 2, 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	37		1		18	18	35	Зачет (1)
Третий семестр	108	3	45	3		12	18	12	36	Экзамен (27)
Всего	180	5	82	3	1	12	36	30	71	27

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	6				2	4	66	Зачет Контроль ная работа
Третий семестр	108	3	15	3		4	4	4	93	Контроль ная работа Экзамен
Всего	180	5	21	3		4	6	8	159	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Промежуточные результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программ
----------------------------	---------------------------------	----------------------	--------------------	----------------------	------------------------	--

	Всё	Вн	Лас	Лет	Пр	Сам	Плз обу рез: про
Раздел 1. Введение. Геометрические характеристики	24			6	6	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 1.1. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Реальный объект и расчетная схема.	8			2	2	4	
Тема 1.2. Статический момент площади. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции.	8			2	2	4	
Тема 1.3. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур	8			2	2	4	
Раздел 2. Простые виды деформаций	33			8	8	17	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 2.1. Центральное растяжение-сжатие	8			2	2	4	
Тема 2.2. Расчет статически неопределимых стержневых систем	8			2	2	4	
Тема 2.3. Кручение	8			2	2	4	
Тема 2.4. Прямой поперечный изгиб	9			2	2	5	
Раздел 3. Статически неопределимые балки и рамы	14			4	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 3.1. Расчет статически неопределимых балок и плоских рам методом сил	14			4	4	6	
Раздел 4. Напряженное и деформированное состояния	14		2	4	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 4.1. Теории напряженно деформируемого состояния в точке тела	14		2	4	2	6	
Раздел 5. Сложные виды деформаций	64		10	14	10	30	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 5.1. Сложное сопротивление	14		2	4	2	6	
Тема 5.2. Устойчивость сжатых стержней	14		2	4	2	6	
Тема 5.3. Динамические нагрузки	12		2	2	2	6	
Тема 5.4. Выносливость. Предел выносливости	12		2	2	2	6	
Тема 5.5. Расчет тонкостенных сосудов	12		2	2	2	6	

Раздел 6. Промежуточная аттестация	3	3					УК-1.1 УК-1.2
Тема 6.1. Экзамен	3	3					УК-1.3 ОПК-1.1
Итого	152	3	12	36	30	71	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение. Геометрические характеристики	28			2		26	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 1.1. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Реальный объект и расчетная схема.	10			2		8	
Тема 1.2. Статический момент площади. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции.	10					10	
Тема 1.3. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур	8					8	
Раздел 2. Простые виды деформаций	34				2	32	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 2.1. Центральное растяжение-сжатие	8					8	
Тема 2.2. Расчет статически неопределимых стержневых систем	8					8	
Тема 2.3. Кручение	10				2	8	
Тема 2.4. Прямой поперечный изгиб	8					8	
Раздел 3. Статически неопределимые балки и рамы	10				2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 3.1. Расчет статически неопределимых балок и плоских рам методом сил	10				2	8	
Раздел 4. Напряженное и деформированное состояния	14				2	12	УК-1.1 УК-1.2

Тема 4.1. Теории напряженно деформируемого состояния в точке тела	14				2	12	УК-1.3 ОПК-1.1
Раздел 5. Сложные виды деформаций	91		4	4	2	81	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 5.1. Сложное сопротивление	20		2	2		16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 5.2. Устойчивость сжатых стержней	20		2	2		16	
Тема 5.3. Динамические нагрузки	18					18	
Тема 5.4. Выносливость. Предел выносливости	16				2	14	
Тема 5.5. Расчет тонкостенных сосудов	17					17	
Раздел 6. Промежуточная аттестация	3	3					УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Тема 6.1. Экзамен	3	3					УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1
Итого	180	3	4	6	8	159	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение. Геометрические характеристики

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 26ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 1.1. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Реальный объект и расчетная схема.

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Классификация внешних сил и элементов конструкций. Реальный объект и расчетная схема. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса.

Тема 1.2. Статический момент площади. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Статический момент площади. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции.

Тема 1.3. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур

Раздел 2. Простые виды деформаций

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 17ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 32ч.)

Тема 2.1. Центральное растяжение-сжатие

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Продольные силы. Напряжения в поперечных сечениях бруса.

Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Три вида расчетов на прочность и жесткость

Тема 2.2. Расчет статически неопределимых стержневых систем

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Определение числа лишних неизвестных в плоской рамно-балочной системе. Выбор основной системы.

Канонические уравнения метода сил. Порядок расчета систем методом сил

Тема 2.3. Кручение

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Крутящий момент. Напряжения и деформации.

Полярный момент сопротивления для круга и кольца. Три вида расчетов на прочность и жесткость.

Тема 2.4. Прямой поперечный изгиб

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Основные понятия и определения. Виды изгиба.

Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Моменты сопротивления сечений простейших фигур

Раздел 3. Статически неопределимые балки и рамы

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 3.1. Расчет статически неопределимых балок и плоских рам методом сил

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Определение числа лишних неизвестных в плоской рамно-балочной системе. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил.

Канонические уравнения метода сил. Порядок расчета рам методом сил.

Рациональный выбор основной системы. Использование симметрии при расчете рамы.

Проверки правильности определения коэффициентов канонических уравнений и грузовых перемещений. Кинематические

(деформационные) проверки правильности

расчета рамы.

Раздел 4. Напряженное и деформированное состояния

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 4.1. Теории напряженно деформируемого состояния в точке тела

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Понятие о напряженном состоянии в точке тела. Виды напряженных состояний.

Исследование плоского напряженного состояния. Главные напряжения и главные площадки.

Экстремальные касательные напряжения. Исследование деформированного состояния.

Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Чистый сдвиг (деформация, потенциальная энергия.). Зависимость между упругими постоянными для изотропного материала

Раздел 5. Сложные виды деформаций

(Заочная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 81ч.; Очная: Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 5.1. Сложное сопротивление

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Основные понятия. Неплоский и косой изгиб. Определение напряжений. Определение перемещений при косом изгибе.

Изгиб с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости. Внецентренное сжатие или растяжение. Ядро сечения. Прямоугольное сечение. Построение ядра сечения круга

Изгиб с кручением

Тема 5.2. Устойчивость сжатых стержней

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Понятие о потере устойчивости упругого равновесия. Формула Эйлера для определения критической силы. Влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы.

Критическое напряжение. Пределы применения формулы Эйлера. Формула Ясинского. Три вида расчетов на устойчивость.

Тема 5.3. Динамические нагрузки

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 18ч.)

Расчет на удар при осевом действии нагрузки

Напряжения при действии динамических нагрузок. Механические свойства материалов при ударе

Тема 5.4. Выносливость. Предел выносливости

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Методы определения предела выносливости.

Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости

Тема 5.5. Расчет тонкостенных сосудов

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 17ч.)

Напряжения в осесимметричной оболочке

Распорные кольца в оболочках

Раздел 6. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 6.1. Экзамен

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение. Геометрические характеристики

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочность - ...

- А) способность материала конструкции воспринимать нагрузку, не разрушаясь
- Б) способность материала конструкции противостоять нагрузкам в пределах заданных деформаций
- В) способность сохранять под нагрузкой первоначальную форму

2. Жесткость - ...

- А) способность конструкции воспринимать нагрузку, не разрушаясь
- Б) способность воспринимать нагрузку без значительных деформаций, ухудшающих условия эксплуатации
- В) способность сохранять под нагрузкой первоначальную форму

Раздел 2. Простые виды деформаций

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Пластическая деформация - ...

- А) изменение размеров тела под нагрузкой
- Б) исчезающая после снятия нагрузки
- В) остающаяся после снятия нагрузки

2. Закон Гука: ...

Раздел 3. Статически неопределимые балки и рамы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В природе существует ... вида простых деформаций

- А) 2
- Б) 3
- В) 4

2. Коэффициент Пуассона - ...

3. Прочность материалов характеризуется ...

- А) величинами остаточных деформаций после разрушения
- Б) величинами напряжений в характерных точках диаграммы

В) энергией затраченной на разрушение

Раздел 4. Напряженное и деформированное состояния

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов отличаются ...

А) размерами диаграммы в направлении оси деформаций

Б) размерами диаграммы в направлении оси нагрузки

В) принципиально не отличаются

2. При чистом прямом изгибе нейтральная ось ...

Раздел 5. Сложные виды деформаций

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Характеристика способности материала сопротивляться действию ударной нагрузки?

Раздел 6. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

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. Способы закрепления концов сжатого стержня. Применимость формулы Эйлера.
39. Формула Ясинского.
40. Методика расчета сжатого стержня на устойчивость.
41. Расчет ЛЭП

Очная форма обучения, Третий семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Введение в сопротивление материалов – тела абсолютно жесткие и деформируемые, гипотезы о свойствах материалов, силы - внешние (сосредоточенные и распределенные) и внутренние, формы тел, изучаемых в сопротивлении материалов.
2. Понятия – напряжение и напряженное состояние, напряжения – нормальные и касательные.
3. Понятия – деформации линейные и угловые, деформированное состояние.
4. Основные принципы в сопротивлении материалов: принцип начальных размеров, принцип независимости действия сил, принцип Сен-Венана.
5. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня. Зависимости между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Виды нагружения стержня.
6. Растяжение (сжатие) прямого стержня. Вывод основных зависимостей (формул) для определения напряжений, деформаций и перемещений.
7. Потенциальная энергия деформации и работа внешних сил при растяжении (сжатии) прямого стержня. Удельная потенциальная энергия деформации.
8. Механические характеристики пластичных материалов при растяжении.
9. Механические характеристики хрупких материалов при растяжении.
10. Механические характеристики пластичных и хрупких материалов при сжатии.
11. Технические (условные) характеристики материалов при растяжении и сжатии: предел упругости, предел пропорциональности, предел текучести.
12. Характеристики пластичности материалов при растяжении.

13. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при растяжении и сжатии: коэффициент запаса, допускаемое напряжение, нормативный коэффициент запаса, условия прочности.

14. Напряжения в наклонных площадках стержня при растяжении (сжатии).

15. Статически определимые и статически неопределимые задачи растяжения (сжатия). Особенности статически неопределимых задач.

16. Объемная деформация.

17. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов при растяжении и сжатии.

18. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения - вывод формул для определения напряжений и перемещений.

19. Напряженное состояние – чистый сдвиг. Характеристика материала при чистом сдвиге. Свойство парности касательных напряжений. Следствия из свойства парности касательных напряжений. Удельная потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге.

20. Расчет на прочность при чистом сдвиге по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса.

21. Связь между упругими характеристиками материала G , E , μ . Вывод зависимости.

22. Кручение тонкостенных закрытых профилей. Вывод формул для определения напряжений и перемещений

23. Мембранная аналогия задачи о кручении.

24. Кручение тонкостенных открытых профилей (вывод зависимостей для определения напряжений и перемещений).

25. Кручение стержня прямоугольного поперечного сечения (закон распределения напряжений по сечению, зависимости для определения напряжений и перемещений).

26. Понятие о стеснённом и свободном кручении.

27. Потенциальная энергия деформации и работа внешних нагрузок при кручении.

28. Геометрические характеристики плоских фигур – основные понятия, определение положения центра фигуры.

29. Изменение моментов инерции плоской фигуры при параллельном переносе осей.

30. Изменение моментов инерции плоской фигуры при повороте осей. Главные оси и главные осевые моменты инерции (вывод формул для определения положения и величин главных осевых моментов инерции).

31. Моменты инерции простейших фигур (вывод формул для круга, прямоугольника, треугольника).
32. Напряжения в наклонных площадках стержня при кручении (вывод формул).
33. Прямой чистый изгиб. Вывод зависимостей для определения напряжений в поперечном сечении стержня и кривизны оси изогнутого стержня.
34. Дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня. Универсальное уравнение, способы его получения.
35. Дифференциальные зависимости между q , Q , M изгибе стержня.
36. Потенциальная энергия деформации изгиба стержня.
37. Расчёт на прочность стержня при изгибе по допускаемым напряжениям. Рациональные формы поперечного сечения изогнутого стержня.
38. Косой изгиб стержня. Определение напряжений и перемещений.
39. Внецентренное растяжение (сжатие) жёсткого стержня. Определение напряжений и перемещений.
40. Винтовые цилиндрические пружины кручения. Вывод формул для определения напряжений и перемещений.
41. Винтовые цилиндрические пружины растяжения (сжатия). Вывод формул для определения напряжений и перемещений.
42. Винтовые цилиндрические пружины растяжения (сжатия). Вывод формул для определения напряжений и перемещений.
43. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил. Вывод канонических уравнений.
44. Учет симметрии при расчете статически неопределимых стержневых систем.
45. Особенности расчета статически неопределимых многоопорных балок.
46. Особенности расчета плоскопространственных рам.
47. Расчет балок по предельной нагрузке. Понятие о пластическом шарнире. Определение внутреннего предельного момента для балки с сечением, имеющим одну ось симметрии.
48. Определение перемещений в статически неопределимых стержневых системах.
49. Методы проверки расчета статически неопределимых стержневых систем.

50. Теория напряженного состояния. Определение напряжений в произвольной площадке, проходящей через заданную точку. Понятие о тензоре напряжений.

51. Теория напряженного состояния. Определение главных напряжений в общем случае напряженного состояния.

52. Вывод формулы определения главных напряжений, в случае если одно главное напряжение известно.

53. Деление тензора напряжений на шаровую и девиаторную составляющие.

54. Теория напряжений. Круговая диаграмма О.Мора.

55. Теория деформаций. Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Объемная деформация.

56. Обобщенный закон Гука для изотропного материала.

57. Вывод формулы определения удельной потенциальной энергии деформации в общем случае напряженного состояния.

58. Эквивалентное напряжение. Коэффициент запаса для сложного напряженного состояния.

59. Теория начала текучести наибольших касательных напряжений. Вывод формулы определения эквивалентного напряжения.

60. Теория начала текучести энергии изменения формы. Вывод формулы определения эквивалентного напряжения.

61. Основы механики разрушения. Энергетический критерий роста трещин.

62. Основы механики разрушения. Силовой критерий роста трещин.

63. Определение интенсивности поперечных сил при изгибе пластин. Привести примеры.

64. Устойчивость продольно сжатых стержней. Определение основных понятий: устойчивость, бифуркация форм равновесия, критическая сила. Примеры потери устойчивости.

65. Устойчивость сжатых стержней. Коэффициент приведения длины. Примеры определения коэффициента приведения длины.

66. Расчет на устойчивость по коэффициенту понижения допускаемых напряжений.

67. Продольно-поперечный изгиб стержня. Использование дифференциального уравнения упругой линии для определения прогибов стержня.

68. Влияние абсолютных размеров поперечных сечений деталей на усталостную прочность.

Заочная форма обучения, Второй семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

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. Способы закрепления концов сжатого стержня. Применимость формулы Эйлера.
39. Формула Ясинского.
40. Методика расчета сжатого стержня на устойчивость.
41. Расчет ЛЭП

Заочная форма обучения, Второй семестр, Контрольная работа

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Каждый студент выполняет то количество задач, которое предусмотрено учебным планом по его специальности

Пример задачи. Абсолютно жесткое плоское тело опирается на одну шарнирно неподвижную или на две шарнирно подвижные опоры и прикреплено к стержню при помощи шарниров

(рис. 1). Требуется из условий прочности по нормальным напряжениям и жесткости определить значение допускаемой нагрузки F , если предел текучести $\sigma_t = 240$ МПа а запас прочности $k = 1,5$; модуль продольной упругости $E = 200$ ГПа.

Заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Введение в сопротивление материалов – тела абсолютно жесткие и деформируемые, гипотезы о свойствах материалов, силы - внешние (сосредоточенные и распределенные) и внутренние, формы тел, изучаемых в сопротивлении материалов.
2. Понятия – напряжение и напряженное состояние, напряжения – нормальные и касательные.
3. Понятия – деформации линейные и угловые, деформированное состояние.
4. Основные принципы в сопротивлении материалов: принцип начальных размеров, принцип независимости действия сил, принцип Сен-Венана.
5. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня. Зависимости между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Виды нагружения стержня.
6. Растяжение (сжатие) прямого стержня. Вывод основных зависимостей (формул) для определения напряжений, деформаций и перемещений.
7. Потенциальная энергия деформации и работа внешних сил при растяжении (сжатии) прямого стержня. Удельная потенциальная энергия деформации.
8. Механические характеристики пластичных материалов при растяжении.
9. Механические характеристики хрупких материалов при растяжении.
10. Механические характеристики пластичных и хрупких материалов при сжатии.
11. Технические (условные) характеристики материалов при растяжении и сжатии: предел упругости, предел пропорциональности, предел текучести.
12. Характеристики пластичности материалов при растяжении.
13. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при растяжении и сжатии: коэффициент запаса, допускаемое напряжение, нормативный коэффициент запаса, условия прочности.
14. Напряжения в наклонных площадках стержня при растяжении (сжатии).
15. Статически определимые и статически неопределимые задачи растяжения (сжатия). Особенности статически неопределимых задач.
16. Объемная деформация.

17. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов при растяжении и сжатии.

18. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения - вывод формул для определения напряжений и перемещений.

19. Напряженное состояние – чистый сдвиг. Характеристика материала при чистом сдвиге. Свойство парности касательных напряжений. Следствия из свойства парности касательных напряжений. Удельная потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге.

20. Расчет на прочность при чистом сдвиге по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса.

21. Связь между упругими характеристиками материала G , E , μ . Вывод зависимости.

22. Кручение тонкостенных закрытых профилей. Вывод формул для определения напряжений и перемещений.

23. Мембранная аналогия задачи о кручении.

24. Кручение тонкостенных открытых профилей (вывод зависимостей для определения напряжений и перемещений).

25. Кручение стержня прямоугольного поперечного сечения (закон распределения напряжений по сечению, зависимости для определения напряжений и перемещений).

26. Понятие о стеснённом и свободном кручении.

27. Потенциальная энергия деформации и работа внешних нагрузок при кручении.

28. Геометрические характеристики плоских фигур – основные понятия, определение положения центра фигуры.

29. Изменение моментов инерции плоской фигуры при параллельном переносе осей.

30. Изменение моментов инерции плоской фигуры при повороте осей. Главные оси и главные осевые моменты инерции (вывод формул для определения положения и величин главных осевых моментов инерции).

31. Моменты инерции простейших фигур (вывод формул для круга, прямоугольника, треугольника).

32. Напряжения в наклонных площадках стержня при кручении (вывод формул).

33. Прямой чистый изгиб. Вывод зависимостей для определения напряжений в поперечном сечении стержня и кривизны оси изогнутого стержня.

34. Дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня. Универсальное уравнение, способы его получения.

35. Дифференциальные зависимости между q , Q , Мизг при изгибе стержня.
36. Потенциальная энергия деформации изгиба стержня.
37. Расчёт на прочность стержня при изгибе по допускаемым напряжениям. Рациональные формы поперечного сечения изогнутого стержня.
38. Косой изгиб стержня. Определение напряжений и перемещений.
39. Внецентренное растяжение (сжатие) жёсткого стержня. Определение напряжений и перемещений.
40. Винтовые цилиндрические пружины кручения Вывод формул для определения напряжений и перемещений.
41. Общий случай нагружения стержня. Определение напряжений, перемещений. Потенциальная энергия деформации в общем случае нагружения.
42. Виды деформаций.
43. Упругие деформации. Пластические деформации.
44. Продольная (нормальная) сила и ее эпюра.
45. Определение перемещений при растяжении (сжатии).
46. Закон Гука при растяжении (сжатии).
47. Напряжения в поперечных сечениях бруса при растяжении (сжатии). Расчет на прочность при растяжении (сжатии).
48. Учет собственного веса при растяжении (сжатии).
49. Расчет статически неопределимых систем, работающих на растяжение (сжатие).
50. Температурные напряжения.
51. Расчет на прочность по предельным состояниям.
52. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние.
53. Теории прочности.
54. Статические моменты сечения.
55. Определение положения центра тяжести сечения сложной формы.
56. Моменты инерции сечения.

57. Моменты инерции площади прямоугольника.
58. Моменты инерции площади круга.
59. Дифференциальные зависимости при изгибе.
60. Величина нормальных напряжений при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.
61. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при изгибе.
62. Косой изгиб. Внецентренное сжатие.
63. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при кручении.
64. Критическая сила. Формула Эйлера.
65. Способы закрепления концов сжатого стержня. Применимость формулы Эйлера.
66. Формула Ясинского.
67. Методика расчета сжатого стержня на устойчивость.
68. Расчет ЛЭП

Заочная форма обучения, Третий семестр, Контрольная работа
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

2. Каждый студент выполняет то количество задач, которое предусмотрено учебным планом по его специальности

Для заданных схем балок (рис. 4), требуется: 1) построить эпюры поперечных сил Q_y $M_{\max}$; и изгибающих моментов M_x , найти

2) подобрать коробчатое ($h = 2b$, $\alpha = 0,8$), кольцевое ($\alpha = 0,8$) и двутавровое поперечные сечения (рис. 3) при

$[\sigma] = 160$ МПа ; 3) выбрать наиболее рациональное сечение по расходу материала. Данные взять из табл. 3.

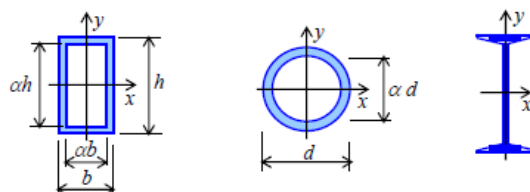


Рис. 3

Таблица 3

Номер строки	Схема по рис. 4	ℓ м	Расстояние в долях пролета		M , кН·м	F , кН	q , кН/м
			a_1/a	a_2/a			
1	I	6	4	1	2	8	2
2	II	7	5	2	3	9	3
3	III	9	6	1	4	10	4
4	IV	8	7	2	3	10	5
5	V	7	6	1	2	12	6

3	у	1	0	1	2	12	0
6	VI	6	5	2	3	11	4
7	VII	7	4	1	4	10	5
8	VIII	8	5	2	3	9	3
9	IX	9	6	1	2	8	5
0	X	8	7	2	4	12	4
	в	б	б	в	а	б	в

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Витюнин М. А. Сопротивление материалов: учебное пособие / Витюнин М. А., Чикова О. А.. - Екатеринбург: УрГПУ, 2014. - 136 с. - 978-5-7186-0623-2. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/129360.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. КРЕМЯНСКИЙ Ф. В. Сопротивление материалов: метод. указания / КРЕМЯНСКИЙ Ф. В., Дробот В. А., Брусенцов А. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 50 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11189> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
3. ДРОБОТ В.А. Сопротивление материалов. Сложные виды деформаций: учеб. пособие / ДРОБОТ В.А., Брусенцов А.С.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 102 с. - 978-5-907550-71-1. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Механика. Сопротивление материалов: конспект лекций / Ульяновск: УИ ГА, 2022. - 95 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/290348.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Сопротивление материалов: пособие по решению задач / Миролюбов И. Н., Алмаметов Ф. З., Курицин Н. А., Изотов И. Н.. - 9-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 512 с. - 978-5-8114-0555-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/211427.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Сопротивление материалов: учебник / Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А.. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 556 с. - 978-5-8114-4208-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/206420.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Соколовский, З. Н. Сопротивление материалов. Основные вопросы: учебное пособие / З. Н. Соколовский, М. А. Федорова,. - Сопротивление материалов. Основные вопросы - Омск: Омский государственный технический университет, 2022. - 154 с. - 978-5-8149-3430-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131230.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
5. КРЕМЯНСКИЙ Ф. В. Сопротивление материалов: метод. указания / КРЕМЯНСКИЙ Ф. В., Дробот В. А., Брусенцов А. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 50 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11189> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке
6. Волкова И. Л. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся заочного отделения по дисциплине «Техническая механика». Раздел «Сопротивление материалов» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / Волкова И. Л.. - Орел: ОрелГАУ, 2022. - 67 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/322067.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://znanium.com/> - Znanium.com
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
4. <https://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

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 программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

15мх

ноутбук Lenovo ThinkPad E520, 15.6", i 5 - 1 шт.

прибор "Луи шопер" - 1 шт.

прибор ГМС-50 - 1 шт.

прибор КМ-50 - 1 шт.

прибор КУН-600 - 1 шт.

прибор УМ-5 - 1 шт.

прибор УММ-5 - 1 шт.

пульт МП-1 - 1 шт.

станок токарный 16ТО4А - 1 шт.

твердометр ТК-14-250 - 1 шт.

Лекционный зал

401мх

киноэкран ScreeerMedia 180*180 - 0 шт.

Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета,

овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

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 с нарушением зрения:

- 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.;

- 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.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- 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.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- 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, ограниченными 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 АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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, отчетливо, 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.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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 в 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.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную 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; чёткость 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).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)