

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.19 Сопротивление материалов

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются обучение студентов методам расчёта на прочность, жёсткость, устойчивость и долговечность деталей и конструкций технических средств агротехнического комплекса, как объекта агротехнического применения. При этом обеспечить готовность выпускника к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации технических систем в агробизнесе, повышающих эксплуатационные показатели технических средств в АПК.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	знает Задачи профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования умеет Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности владеет навыками Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	знает Задачи профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования умеет Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности владеет навыками Применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием норм и стандартов,	ОПК-6.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными	знает Технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью умеет Разрабатывать техническую документацию с

правил, связанных с профессиональной деятельностью.	требованиями	использованием стандартов, норм и правил владеет навыками Разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями
---	--------------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сопротивление материалов» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Сопротивление материалов» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Начертательная геометрия и инженерная графика

Теоретическая механика

Химия Химия

Начертательная геометрия и инженерная графика

Теоретическая механика

Химия Начертательная геометрия и инженерная графика

Начертательная геометрия и инженерная графика

Теоретическая механика

Химия Теоретическая механика

Освоение дисциплины «Сопротивление материалов» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Основы научных исследований

Технологическая практика

Общая электротехника и электроника

Технология конструкционных материалов

Основы теории надежности

Основы работоспособности технических систем

Метрология, стандартизация и сертификация

Детали машин и основы конструирования

Теория механизмов и машин

Проектирование технических средств АПК

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Сопротивление материалов» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	144/4	18		36	54	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		8			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	144/4						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Сопротивление материалов									
1.1.	Основы и общие сведения о «Сопротивление материалов»	3	4	2		2	3	КТ 1	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-6.2
1.2.	Простые деформации	3	38	12		26	33	КТ 2	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-6.2
1.3.	Сложное сопротивление и динамические нагрузки	3	12	4		8	18	КТ 3	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-6.2
1.4.	Экзамен	3								ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-6.2
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		144	18		36	54			
	Итого		144	18		36	54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основы и общие сведения о «Сопротивление материалов»	Общие сведения. Идеология. История. Учёные. Связь с другими науками. Напряжения. Виды напряжений.	2/2
Простые деформации	Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука. Условия прочности и жёсткости. Задачи	2/2

	проектирования. Статически неопределимые системы. Поперечные деформации. Физико-механические свойства материалов.	
Простые деформации	Деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Прикладные задачи на срез и смятие.	2/-
Простые деформации	Деформации кручения. Напряжения при кручении. Угол закручивания. Задачи проектирования при кручении.	2/-
Простые деформации	Деформации изгиба. Общие сведения. Особенности. Классификации. Дифференциальные зависимости.	2/-
Простые деформации	Расчёт на прочность при изгибе по нормальным напряжениям, касательным напряжениям, полный расчёт. Жёсткость.	4/-
Сложное сопротивление и динамические нагрузки	Сложные сопротивления. Понятие. Виды. Условие прочности при сложном сопротивлении.	2/-
Сложное сопротивление и динамические нагрузки	Понятие о динамических нагрузках. Принцип Д Аламбера. Примеры расчёта на прочность при динамических нагрузках. Удар.	2/-
Итого		18

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основы и общие сведения о «Сопротивление материалов»	Общие сведения. Идеология. История. Учёные. Связь с другими науками. Напряжения. Виды напряжений.	лаб.	2
Простые деформации	Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука. Условия прочности и жёсткости. Задачи проектирования. Статически неопределимые системы. Поперечные деформации. Физико-механические свойства материалов.	лаб.	6
Простые деформации	Деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Прикладные задачи на срез и смятие.	лаб.	4
Простые деформации	Деформации кручения. Напряжения при кручении. Угол закручивания. Задачи проектирования при кручении.	лаб.	4
Простые деформации	Деформации изгиба. Общие сведения. Особенности. Классификации. Дифференциальные зависимости.	лаб.	4
Простые деформации	Расчёт на прочность при изгибе по нормальным напряжениям, касательным напряжениям, полный расчёт. Жёсткость.	лаб.	8
Сложное сопротивление и	Сложные сопротивления. Понятие. Виды. Условие прочности при сложном	лаб.	4

динамические нагрузки	сопротивлении.		
Сложное сопротивление и динамические нагрузки	Понятие о динамических нагрузках. Принцип Д Аламбера. Примеры расчёта на прочность при динамических нагрузках. Удар.	лаб.	4

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Общие сведения. Идеология. История. Учёные. Связь с другими науками. Напряжения. Виды напряжений.	3
Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука. Условия прочности и жёсткости. Задачи проектирования. Статически неопределимые системы. Поперечные деформации. Физико-механические свойства материалов.	7
Деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Прикладные задачи на срез и смятие.	4
Деформации кручения. Напряжения при кручении. Угол закручивания. Задачи проектирования при кручении.	4
Деформации изгиба. Общие сведения. Особенности. Классификации. Дифференциальные зависимости.	4
Расчёт на прочность при изгибе по нормальным напряжениям, касательным напряжениям, полный расчёт. Жёсткость.	14
Сложные сопротивления. Понятие. Виды. Условие прочности при сложном сопротивлении.	10

Понятие о динамических нагрузках. Принцип Д Аламбера. Примеры расчёта на прочность при динамических нагрузках. Удар.

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Сопротивление материалов» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Сопротивление материалов».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Сопротивление материалов».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Основы и общие сведения о «Сопротивление материалов». Общие сведения. Идеология. История. Учёные. Связь с другими науками. Напряжения. Виды напряжений.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10	ЛЗ.3, ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6, ЛЗ.7, ЛЗ.8
2	Простые деформации. Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука. Условия прочности и жёсткости. Задачи проектирования. Статически неопределимые системы. Поперечные деформации. Физико-механические свойства материалов.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10	ЛЗ.3, ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6, ЛЗ.7, ЛЗ.8
3	Простые деформации. Деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Прикладные задачи на срез и смятие.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10	ЛЗ.3, ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6, ЛЗ.7, ЛЗ.8
4	Простые деформации. Деформации кручения. Напряжения при кручении. Угол закручивания. Задачи проектирования при кручении.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10	ЛЗ.3, ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6, ЛЗ.7, ЛЗ.8
5	Простые деформации. Деформации изгиба. Общие сведения. Особенности. Классификации. Дифференциальные зависимости.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10	ЛЗ.3, ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6, ЛЗ.7, ЛЗ.8
6	Простые деформации. Расчёт на прочность при изгибе по нормальным напряжениям, касательным напряжениям, полный расчёт. Жёсткость.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10	ЛЗ.3, ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6, ЛЗ.7, ЛЗ.8
7	Сложное сопротивление и динамические нагрузки. Сложные сопротивления. Понятие. Виды.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9,	ЛЗ.3, ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6, ЛЗ.7, ЛЗ.8

	Условие прочности при сложном сопротивлении.		Л2.10	
8	Сложное сопротивление и динамические нагрузки. Понятие о динамических нагрузках. Принцип Даламбера. Примеры расчёта на прочность при динамических нагрузках. Удар.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10	Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6, Л3.7, Л3.8

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Сопротивление материалов»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Сопротивление материалов» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Сопротивление материалов» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
3 семестр		
КТ 1	Тест	10
КТ 2	Тест	10
КТ 3	Тест	10

Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
3 семестр			
КТ 1	Тест	10	Каждый вопрос оценивается в 1 балл. 10 правильных ответов: Оценка “Отлично” (5); 8-9 правильных ответов: Оценка “Хорошо” (4); 6-7 правильных ответов: Оценка “Удовлетворительно” (3); Менее 6 правильных ответов: Оценка “Неудовлетворительно” (2)
КТ 2	Тест	10	Каждый вопрос оценивается в 1 балл. 10 правильных ответов: Оценка “Отлично” (5); 8-9 правильных ответов: Оценка “Хорошо” (4); 6-7 правильных ответов: Оценка “Удовлетворительно” (3); Менее 6 правильных ответов: Оценка “Неудовлетворительно” (2)
КТ 3	Тест	10	Каждый вопрос оценивается в 1 балл. 10 правильных ответов: Оценка “Отлично” (5); 8-9 правильных ответов: Оценка “Хорошо” (4); 6-7 правильных ответов: Оценка “Удовлетворительно” (3); Менее 6 правильных ответов: Оценка “Неудовлетворительно” (2)

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7

Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Сопротивление материалов»

Примерные вопросы для зачета (экзамена)

1. Краткая история сопротивления материалов
2. Связь деформаций с каждым из силовых факторов
3. Принцип независимости действия сил
4. Какие деформации называются упругими, пластическими?
5. В чем заключается метод сечений?
6. Что называется напряжением?
7. Какие напряжения называются нормальными, касательными?
8. В чем состоит принцип независимости действия сил?
9. В чем заключается гипотеза плоских сечений?
10. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов
11. В чем заключается деформация сдвига?
12. Что называется абсолютным, относительным и чистым сдвигом?
13. Как выражается закон Гука при чистом сдвиге?
14. Какая зависимость существует между тремя упругими постоянными?
15. Из каких условий определяется число заклёпок?
16. Как определяется длина фланговых швов?
17. Что называется статическим моментом и какова его размерность?
18. Что называется осевым моментом инерции? Полярным? Центробежным? Какова их размерность?
19. Чему равны геометрические характеристики для круга? Квадрата? Кольца? Прямоугольника?
20. Какая зависимость существует между осевым и полярным моментом инерции плоских сечений?
21. Какие силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса при кручении?
22. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях валов?
23. Какая зависимость существует между крутящим моментом, мощностью и частотой вращения?
24. Как строится эпюра крутящих моментов?
25. Что называется полным и относительным углом закручивания?
26. Как формулируется условие прочности и жесткости при кручении?
27. Почему полые валы при кручении выгоднее сплошных?
28. Что называется изгибом?
29. Какие силовые факторы возникают в поперечных сечениях балок при изгибе?
30. Как вычисляются значения поперечной силы и изгибающего момента в поперечном сечении балки?
31. Какое принято правило знаков для поперечной силы и изгибающего момента?

32 Как проверить правильность построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе?

33 Что называется жёсткостью при изгибе?

34 Что называется моментом сопротивления при изгибе? Какова его размерность?

35 Для каких точек поперечного сечения производится проверка прочности балок по главным напряжениям?

36 Какая форма поперечного сечения является рациональной при изгибе?

Приблизительные темы для письменных работ (эссе, рефератов, научных статей) по дисциплине «Сопротивление материалов», сгруппированных по разделам курса. Темы охватывают как фундаментальные основы, так и современные направления исследований.

Раздел 1. Фундаментальные основы и методология

1. Основные задачи сопротивления материалов: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ трех фундаментальных критериев работоспособности конструкций, их взаимосвязь и роль в обеспечении надежности и экономичности элементов машин и сооружений .

2. Метод сечений как основной инструмент определения внутренних силовых факторов. История метода, его теоретическое обоснование, алгоритм применения для различных видов нагружения, построение эпюр .

3. Основные гипотезы и допущения сопротивления материалов. Критический анализ гипотез сплошности, однородности, изотропии, идеальной упругости и малости деформаций; границы их применимости .

4. Классификация нагрузок и форм элементов конструкций в сопротивлении материалов. Внешние и внутренние силы; статические и динамические нагрузки; брус, оболочка, пластина, массивное тело — модели и области применения .

5. Напряжения и деформации: понятия, виды, методы измерения. Анализ нормальных и касательных напряжений, линейных и угловых деформаций; связь между напряжениями и внутренними усилиями .

6. Понятие о расчетной схеме и её отличие от реальной конструкции. Принципы идеализации, факторы, учитываемые и отбрасываемые при построении расчетных моделей; роль инженерного опыта .

7. Принцип суперпозиции в сопротивлении материалов. Теоретические основы и практические ограничения применения принципа независимости действия сил .

Раздел 2. Деформации стержневых систем

8. Растяжение и сжатие прямого стержня: напряжения, деформации, закон Гука. Анализ напряженно-деформированного состояния; модуль упругости, коэффициент Пуассона, жесткость сечения .

9. Диаграмма растяжения и механические свойства материалов. Сравнительный анализ диаграмм для пластичных и хрупких материалов; пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности; явление наклепа .

10. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии. Причины возникновения, степень статической неопределимости, методы раскрытия (уравнения совместности деформаций); монтажные и температурные напряжения .

11. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты, моменты инерции, центры тяжести; формулы для простейших и сложных сечений; главные оси и главные моменты инерции .

12. Чистый сдвиг: напряжения, деформации, закон Гука. Закон Гука при сдвиге, связь модулей упругости E и G ; расчет заклепочных и сварных соединений .

13. Кручение бруса круглого сечения: расчеты на прочность и жесткость. Напряжения и деформации при кручении; полярный момент инерции и момент сопротивления; анализ напряженного состояния .

14. Изгиб прямого стержня: классификация и внутренние усилия. Чистый и поперечный изгиб; дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и нагрузкой; построение эпюр .

15. Нормальные напряжения при изгибе (формула Навье). Вывод формулы, гипотеза

плоских сечений; рациональные формы сечений балок; момент сопротивления .

16. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Журавского). Вывод, распределение по высоте сечения для прямоугольного, круглого и двутаврового профилей .

17. Перемещения при изгибе: прогибы и углы поворота. Дифференциальное уравнение изогнутой оси; методы непосредственного интегрирования и начальных параметров .

Раздел 3. Напряженное состояние и теории прочности

18. Напряженное состояние в точке: виды и классификация. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние; главные напряжения и главные площадки .

19. Обобщенный закон Гука и удельная потенциальная энергия деформации. Связь напряжений и деформаций в трехмерном случае; энергия изменения объема и изменения формы .

20. Классические теории прочности и их практическое применение. Сравнительный анализ теорий прочности; критерии разрушения для пластичных и хрупких материалов; теория Мора .

21. Концентрация напряжений: причины, механизмы и методы учета. Теоретический коэффициент концентрации; влияние на прочность пластичных и хрупких материалов .

Раздел 4. Устойчивость и современные направления

22. Устойчивость сжатых стержней: формула Эйлера. Явление потери устойчивости; критическая сила, гибкость стержня, коэффициент приведения длины; пределы применимости формулы Эйлера .

23. Развитие концепции поврежденности и механика разрушения материалов. Современное состояние исследований в области континуального разрушения и рассеянного повреждения; длительная прочность и ползучесть материалов при повышенных температурах .

24. Применение математического моделирования и метода конечных элементов в задачах сопротивления материалов. Численные методы расчета сложных конструкций; моделирование слоистых панелей с тетраэдральным наполнителем; использование программных комплексов (ANSYS, КОМПАС-3D) .

25. Сопротивление материалов и строительная механика: взаимосвязь и различия. Методы расчета элементов конструкций и сооружений; переход от стержневых систем к пластинам и оболочкам .

26. Теория упругости и пластичности: границы применения. Основные положения, определяющие соотношения; разномодульная теория упругости; моделирование упругопластического поведения материалов .

27. Современные подходы к преподаванию курса «Сопротивление материалов». Методическое обеспечение, применение CAD-систем и PLM-комплексов в учебном процессе; проблемы и перспективы .

Раздел 5. Прикладные аспекты и специальные вопросы

28. Расчет элементов конструкций на динамические нагрузки. Ударные нагрузки, циклические (повторно-переменные) напряжения; усталость материалов, предел выносливости .

29. Волновые процессы в упругих средах. Локализованные антиплоские волны на поверхности раздела двух упругих полупространств; дисперсионные соотношения; теория поверхностной упругости Гуртина-Мурдоха .

30. Эволюция нормативной базы и методов расчета в сопротивлении материалов. От классических инженерных методов к цифровым двойникам и компьютерному инжинирингу; роль сопромата в обеспечении безопасности сооружений

Примерные вопросы теста (контрольной точки) по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Способность материала сопротивляться разрушению под действием внешних нагрузок называется:

- А) Жесткостью
- Б) Прочностью
- В) Упругостью
- Г) Пластичностью

2. Способность конструкции сохранять под нагрузкой первоначальную форму и размеры называется:

- А) Прочностью
- Б) Устойчивостью
- В) Жесткостью
- Г) Твердостью

3. Способность конструкции сохранять первоначальную форму равновесия называется:

- А) Упругостью
- Б) Прочностью
- В) Устойчивостью
- Г) Жесткостью

4. Какая из перечисленных гипотез принимается в сопротивлении материалов?

- А) Материал имеет кристаллическое строение
- Б) Материал является сплошным, однородным, изотропным и идеально упругим
- В) Материал является анизотропным
- Г) Материал обладает только упругими свойствами

5. Для определения внутренних силовых факторов используется метод:

- А) Сечений
- Б) Сил
- В) Перемещений
- Г) Начальных параметров

6. Напряжение, до которого соблюдается прямая пропорциональность между напряжением и деформацией, называется:

- А) Пределом упругости
- Б) Пределом прочности
- В) Пределом пропорциональности
- Г) Пределом текучести

7. Напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца, называется:

- А) Пределом упругости
- Б) Пределом текучести
- В) Пределом прочности (временным сопротивлением)
- Г) Пределом выносливости

8. Закон Гука при растяжении (сжатии) имеет вид:

- А) $\tau = G \cdot \gamma$
- Б) $\sigma = E \cdot \varepsilon$
- В) $\sigma = N/A$
- Г) $\sigma = M/W$

9. Модуль продольной упругости (модуль Юнга) характеризует:

- А) Способность материала сопротивляться пластической деформации
- Б) Жесткость материала при растяжении-сжатии
- В) Предел прочности материала
- Г) Способность материала к упрочнению

10. Коэффициент Пуассона характеризует:

- А) Отношение продольной деформации к поперечной
- Б) Отношение поперечной деформации к продольной
- В) Предел пропорциональности материала
- Г) Модуль сдвига материала

11. Свойство материала сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки называется:

- А) Упругостью
- Б) Пластичностью
- В) Хрупкостью
- Г) Твердостью

12. Деформация, при которой в поперечном сечении возникает только поперечная сила, называется:

- А) Кручением
- Б) Чистым сдвигом
- В) Изгибом
- Г) Смятием

13. Закон Гука при сдвиге имеет вид:

- А) $\sigma = E \cdot \varepsilon$
- Б) $\tau = G \cdot \gamma$
- В) $\tau = Q/A$
- Г) $\theta = M/(G \cdot I_p)$

14. Модуль сдвига G связан с модулем Юнга E и коэффициентом Пуассона μ зависимостью:

- А) $G = E / [2(1+\mu)]$
- Б) $G = E \cdot [2(1+\mu)]$
- В) $G = E / (1-\mu)$
- Г) $G = E \cdot (1+\mu)$

15. Деформация бруса, при которой возникает только крутящий момент, называется:

- А) Сдвигом
- Б) Изгибом
- В) Кручением
- Г) Смятием

16. Максимальные касательные напряжения в поперечном сечении круглого бруса при кручении определяются по формуле:

- А) $\tau_{\max} = M_{\text{кр}} / W_p$
- Б) $\tau_{\max} = M_{\text{кр}} / W_x$
- В) $\tau_{\max} = M_{\text{кр}} / I_p$
- Г) $\tau_{\max} = M_{\text{кр}} \cdot \rho_{\max} / I_p$

17. Условие жесткости при кручении имеет вид:

- А) $\tau_{\max} \leq [\tau]$
- Б) $\theta_{\max} \leq [\theta]$
- В) $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$
- Г) $\Delta l \leq [\Delta l]$

18. Деформация, при которой в поперечном сечении возникает изгибающий момент, называется:

- А) Сдвигом
- Б) Кручением
- В) Изгибом
- Г) Растяжением

19. Чистый изгиб — это случай, когда в поперечном сечении:

- А) Действует только поперечная сила
- Б) Действует только изгибающий момент

- В) Действуют изгибающий момент и поперечная сила
Г) Не действуют никакие внутренние силовые факторы

20. Формула для нормальных напряжений при изгибе (формула Навье) имеет вид:

- А) $\sigma = N/A$
Б) $\sigma = Mx \cdot y / I_x$
В) $\tau = Q \cdot S_{отс} / (I_x \cdot b)$
Г) $\sigma = M_{кр} / W_p$

21. Формула для касательных напряжений при поперечном изгибе (формула Журавского) имеет вид:

- А) $\sigma = M \cdot y / I$
Б) $\tau = Q \cdot S_{отс} / (I \cdot b)$
В) $\tau = M_{кр} / W_p$
Г) $\sigma = N/A$

22. В каком сечении балки возникают наибольшие нормальные напряжения?

- А) В сечении, где поперечная сила максимальна
Б) В сечении, где изгибающий момент максимален
В) В сечении, где крутящий момент максимален
Г) В сечении, где продольная сила максимальна

23. Явление разрушения материала под действием многократно повторяющихся (циклических) напряжений называется:

- А) Ползучестью
Б) Усталостью
В) Наклепом
Г) Релаксацией

24. Предел выносливости — это напряжение, при котором материал:

- А) Разрушается при статической нагрузке
Б) Выдерживает неограниченное число циклов нагружения
В) Начинает пластически деформироваться
Г) Разрушается при ударном нагружении

25. Признаком потери устойчивости сжатого стержня является:

- А) Увеличение напряжения до предела упругости
Б) Внезапная смена прямолинейной формы на криволинейную
С) Увеличение напряжения до предела текучести
Д) Разрушение стержня

26. Формула Эйлера для критической силы имеет вид:

- А) $F_{кр} = \pi^2 \cdot E \cdot I_{min} / (\mu \cdot l)^2$
Б) $F_{кр} = \pi^2 \cdot E \cdot A / \lambda^2$
В) $F_{кр} = \sigma_{кр} \cdot A$
Г) $F_{кр} = \pi^2 \cdot E \cdot I_{min} / (\mu \cdot l)$

27. Коэффициент приведения длины μ зависит от:

- А) Модуля упругости материала
Б) Способа закрепления концов стержня
В) Площади поперечного сечения
Г) Температуры окружающей среды

28. Гибкость стержня определяется по формуле:

- А) $\lambda = l / i$
Б) $\lambda = \mu \cdot l / i$

- В) $\lambda = \mu \cdot l / A$
Г) $\lambda = l^2 \cdot A / I$

29. Формула Эйлера для критической силы справедлива при условии:

- А) $\sigma \leq \sigma_{\text{пл}}$
Б) $\sigma > \sigma_{\text{т}}$
В) $\lambda < \lambda_{\text{пред}}$
Г) $\sigma > \sigma_{\text{в}}$

30. Рациональной формой поперечного сечения сжатого стержня при потере устойчивости является:

- А) Сплошной круг
Б) Прямоугольник
В) Кольцо (трубчатое сечение)
Г) Квадрат

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

- Л1.1 Молотников В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 608 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4546
- Л1.7 Атаров Н. М., Варданян Г. С., Горшков А. А., Леонтьев А. Н., Атаров Н. М. Сопротивление материалов с примерами решения задач [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: КноРус, 2023. - 331 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/946349>
- Л1.6 Кузьмин Л. Ю., Сергиенко В. Н., Ломунов В. К. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 228 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/354527>
- Л1.5 Молотников В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211064>
- Л1.3 Волосухин В. А., Логвинов В. Б. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2020. - 543 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=398271>
- Л1.4 Дарков А. В., Шпиро Г. С. Сопротивление материалов: учебник для высших техн. учебных заведений. - М.: Высш. шк., 1989. - 624 с.
- Л1.2 Межецкий Г. Д., Загребин Г. Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2016. - 432 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=414836>

дополнительная

- Л2.5 Сиренко Р. Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2018. - 157 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=372067>
- Л2.3 Евтушенко С. И., Вильбицкая Н. А. Сопротивление материалов: Сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2020. - 344 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1060847>
- Л2.9 Евтушенко С. И., Вильбицкая Н. А., Дукмасова Т. А. Сопротивление материалов: сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2023. - 344 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=419940>

Л2.6 Очинский В. В., Кожухов А. А., Лобейко Ю. А. Сопротивление материалов (самоподготовка и самоконтроль): учеб.-метод. пособие для студентов вузов по специальности 110301 "Механизация сел. хоз-ва". - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 156 с.

Л2.7 Очинский В. В., Кожухов А. А., Лобейко Ю. А. Сопротивление материалов: именной и терминологический словарь: учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Механизация с. -х. пр-ва". - М.: Колос, 2009. - 192 с.

Л2.8 Схиртладзе А. Г., Чеканин А. В., Волков В. В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник в 2-х ч.; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2019. - 192 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=427281>

Л2.2 Схиртладзе А. Г., Чеканин А. В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник в 2-х ч. ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2018. - 192 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=933947>

Л2.1 Схиртладзе А. Г., Чеканин А. В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник в 2-х ч. ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2018. - 272 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=933939>

Л2.4 Кузьмин Л. Ю., Сергиенко В. Н., Ломунов В. К. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212489>

Л2.10 Схиртладзе А. Г., Чеканин А. В., Волков В. В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник в 2 ч.; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2025. - 272 с. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=448913>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Атапин В. Г. Механика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 378 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152310>

Л3.2 Степин П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152479>

Л3.3 Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А., Мельникова Б. Е. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 556 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206420>

Л3.4 Степин П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210815>

Л3.5 Схиртладзе А. Г., Чеканин А. В., Волков В. В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник в 2-х ч.; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2019. - 272 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=427280>

Л3.6 Эрдеди Н. А., Эрдеди А. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: КноРус, 2024. - 157 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/952692>

Л3.7 Молотников В. Я. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 312 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/385916>

Л3.8 Молотников В. Я. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 312 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/385919>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Основы проектирования зданий и сооружений	https://lanbook.com/catalog/stroitelstvo-i-arkhitektura/osnovy-proektirovaniya-zdaniy-i-sooruzheniy/
2	Сопротивление материалов	https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/soprotivlenie-materialov3/

3	Сопротивление материалов	https://lanbook.com/catalog/inzhenerno-tekhnicheskie-nauki/soprotivlenie-materialov-72893556/
4	Прикладная механика	https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/prikladnaya-mekhanika73282740/
5	Сборник задач по сопротивлению материалов	https://lanbook.com/catalog/inzhenerno-tekhnicheskie-nauki/sbornik-zadach-po-soprotivleniyu-materialov-72915120/
6	Функции Грина в сопротивлении материалов	https://lanbook.com/catalog/inzhenerno-tekhnicheskie-nauki/funktsii-grina-v-soprotivlenii-materialov/
7	Сопротивление материалов	https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/soprotivlenie-materialov73375031/
8	Сопротивление материалов	https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/soprotivlenie-materialov73375030/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
«Соппротивление материалов»

1. Общие положения

Освоение дисциплины предполагает сочетание аудиторной (лекции, практические занятия) и внеаудиторной самостоятельной работы. Успешное освоение материала достигается систематической работой в течение семестра.

2. Рекомендации по работе с лекционным материалом

При изучении лекций необходимо вести конспект, фиксируя определения, формулы (закон Гука, условие прочности, формулы Навье и Журавского, формула Эйлера) и алгоритмы решения задач. После каждой лекции рекомендуется повторять записи и формулировать вопросы для уточнения на следующем занятии.

3. Подготовка к практическим занятиям

Подготовка включает повторение теоретического материала и решение типовых задач по темам:

- построение эпюр продольных сил, крутящих моментов, поперечных сил и изгибающих моментов;
- расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии, кручении и изгибе;
- определение критической силы и проверка устойчивости сжатых стержней.

Решение задач выполняется с использованием метода сечений и проверкой условий прочности ($\sigma_{\max} \leq [\sigma]$, $\tau_{\max} \leq [\tau]$) и жесткости.

4. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельное освоение;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение расчетно-графических работ (РГР);
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

РГР оформляется на листах А4 с рамкой и основной надписью, содержит расчетные схемы, эпюры, проверку условий и выводы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к экзамену/зачету проводится по вопросам, представленным в РПД. Необходимо систематизировать материал, использовать конспекты лекций, практические работы и рекомендуемую литературу. Ключевое требование — умение решать задачи и обосновывать выбор расчетных формул.

6. Критерии успешного освоения

- знание основных понятий и законов (прочность, жесткость, устойчивость, закон Гука);
- умение строить эпюры внутренних силовых факторов;
- владение методиками прочностных расчетов при основных видах деформаций;
- способность применять теорию устойчивости для сжатых стержней.

Литература

1. Кривошапко С. Н. Соппротивление материалов : учебник. — М. : Юрайт, 2013.
2. Валишвили Н. В., Гаврюшин С. С. Соппротивление материалов и конструкций. — М. : Юрайт, 2017.
3. Атапин В. Г. Соппротивление материалов : практикум. — М. : Юрайт, 2017.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	189/ИТ Ф	Оснащение: столы -22 шт., стулья -66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "LG" - 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
		201/1/И ТФ	Оснащение: специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., телевизор "LG" - 1 шт., классная доска – 2шт.,..., стол преподавателя – 1 шт., персональный компьютер преподавателя – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).

Автор (ы)

_____ профессор , д.т.н. Капов С.А.

Рецензенты

_____ доцент , к.т.н. Герасимов Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» рассмотрена на заседании Кафедра механики и технического сервиса протокол № 9 от 10.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой _____ Петенев Александр Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП _____