Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2026 14:05:55
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)
Физико-математический факультет
Кафедра профессионального и технологического образования

Согласовано
деканом физико-математического
факультета
«21» апреля 2025 г.
_____
/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины
Сопротивление материалов

Направление подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль:
Педагог профессионального образования

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией физико-математического факультета
Протокол от «16» апреля 2025 г. №7
Председатель УМКом_____
/ Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой профессионального и технологического образования
Протокол от «9» апреля 2025 г. №16
Зав. кафедрой_____
/Корецкий М.Г./

Москва
2025

Автор-составитель:
Хаулин А.Н., кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессионального и технологического образования

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 124.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.. Планируемые результаты обучения…… 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы……..... 4

3. Объем и содержание дисциплины……..…… 5

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся…… 7

5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине……...……11

6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины……27

7. Методические указания по освоению дисциплины…….28

8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине…….....28

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....29

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины является освоение знаний основных механических характеристик деформируемого твердого тела (прочность, пластичность, упругость, твердость) как базовой компоненты технологического мышления и культуры при изучении современной естественнонаучной картины мира и формирование соответствующих компетенций, и получение практических умений и навыков расчета простейших конструкций, деталей объектов технического творчества на прочность, жесткость, и устойчивость.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами знаний основных механических характеристик деформируемого твердого тела (прочности, пластичности, упругости, твердости) и методов расчета простейших конструкций, деталей объектов технического творчества на прочность, жесткость и устойчивость на базе использования общемеханических представлений и моделей цикла «Прикладная механика» как базовой компоненты технологического мышления;
- освоение студентами умения решать технические практико-ориентированные задачи для восприятия, анализа и обобщения знаний о современной естественнонаучной картине мира, необходимых для проведения в дальнейшем теоретических и экспериментальных исследований, подготовки и редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания в образовательной и профессиональной деятельности;
- освоение студентами практических методов выбора материала и определение оптимальной геометрии конструкций, деталей объектов технического творчества с учетом экономичности, условий эксплуатации, и долговечности;
- развитие навыков работы со справочной и технической литературой
- развитие навыков работы с компьютером при выполнении самостоятельной работы по сопротивлению материалов как средства получения, хранения, переработки и управления информацией на более высоком качественном уровне.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции**:**

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

ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для изучения дисциплины «Сопротивление материалов» обучающимся необходимы знания понятий и законов дисциплин: «Материаловедение», Технологии конструкционных материалов», «Практикум по обработке конструкционных материалов».

Знания основных понятий и законов дисциплины «Сопротивление материалов»» является необходимой теоретической базой для сознательного и глубокого изучения смежных специальных дисциплин подготовки: «Технологическое конструирование, проектирование и моделирование», «Теория машин и механизмов», «Детали машин», «Автоматизация процессов

производства»; для совершенствования практических умений и навыков при прохождении учебной и технологической практики; для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	84,5
Лекции	22
Лабораторные занятия	22
Из них в форме практической подготовки	22
Практические занятия	38
Из них в форме практической подготовки	38
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,5
Предэкзаменационная консультация	2
Расчетно-графическая работа	0,2
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	10
Контроль	13,5

Форма промежуточной аттестации**:** экзамен, расчетно-графическая работа в 5 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	**Кол-во часов**				
	Лекции	**Лабораторные занятия**		**Практические занятия**	
		Общее кол-во часов	**В форме практической подготовки**	**Общее кол-во часов**	**В форме практической подготовки**
Раздел 1. Введение					

Тема 1. Основные положения сопротивления материалов Задачи сопротивления материалов. История и современное состояние развития науки «Сопротивление материалов». Основные понятия сопротивления материалов. Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций.	2	-	-	-	-
Тема 2. Метод сечений Внутренние усилия – внутренние силовые факторы в поперечных сечениях деформированного тела. Метод сечений. Напряжения Практические работы: «Использование метода сечений для определения ВСФ деформированного тела».	2	-	-	-	-
Раздел 2. Растяжение и сжатие					
Тема 3. Усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при растяжении и сжатии. Продольная сила в поперечных сечениях бруса. Продольное напряжение в поперечных сечениях бруса. Практические работы: «Проведение статических испытаний на растяжение и сжатие», «Построение диаграммы растяжения для малоуглеродистой стали», «Определение продольной силы и продольного напряжения в деформируемом теле при деформации растяжения или сжатия»; «Построение эпюр продольной силы и продольного напряжения в деформируемом теле при деформации растяжения или сжатия»	2	4	4	6	6
Тема 4. Деформации при растяжении и сжатии Относительное и абсолютное продольная и поперечная деформация. Коэффициент поперечной деформации, или коэффициент Пуассона. Перемещение поперечных сечений по длине бруса при деформации растяжения и сжатия. Практические работы: «Определение абсолютного удлинения при растяжении и сжатии», «Построение эпюр перемещений поперечных сечений по длине бруса»	2	4	4	6	6
Тема 5. Общие сведения о механических испытаниях материалов. Основные механические характеристики, определяемые при испытаниях материалов – прочность, пластичность, упругость, твердость. Классификация и краткое описание нагружений при испытаниях – по характеру нагружения: статические, динамические, повторно-переменное на выносливость; - по виду деформации: на растяжение, сжатие, срез, кручение, изгиб.	2	-	-	-	-

Тема 6. Условие прочности при растяжении и сжатии. Предельные напряжения. Допускаемые напряжения. Расчетные напряжения. Проверочный расчет. Проектный расчет. Определение допускаемой нагрузки. Практическая работа: «Выполнение проверочных и проектных расчетов на прочность при деформациях растяжения и сжатия».	2	4	4	6	6
Раздел 3. Кручение.					
Тема 7. Основные понятия деформации кручения. Скручивающий и крутящий момент. Геометрические характеристики плоских сечений. Полярный момент инерции сечения. Полярный момент сопротивления сечения. Напряжения и перемещения при кручении бруса круглого поперечного сечения. Практические работы: «Определение крутящего момента методом сечений и построение эпюры крутящих моментов», «Определение и построение эпюры касательных напряжений», «Определение и построение эпюры углов закручивания бруса круглого поперечного сечения».	2	2	2	6	6
Тема 8. Условие прочности и жесткости при кручении Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Расчетные напряжения. Проверочный расчет. Проектный расчет. Определение допускаемой нагрузки. Практические работы: «Определение из расчетов на прочность и жесткость требуемые размеры поперечного сечения вала в двух вариантах: а) сечение – круг; б) сечение – кольцо»	2	2	2	6	6
Раздел 4. Изгиб.					
Тема 9. Прямой поперечный изгиб. Поперечная сила и изгибающий момент в произвольном поперечном сечении бруса. Касательные и нормальные напряжения при прямом поперечном изгибе. Практические работы: «Исследование деформации изгиба», «Определение и построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов»	6	6	6	8	8
Итого:	22	22	22	38	38

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при растяжении и сжатии.	Построить эпюр продольной силы и продольного напряжения в деформируемом теле при деформации растяжения или сжатия	4
Деформации при растяжении и сжатии	Построить эпюр перемещений поперечных сечений по длине бруса	4

Условие прочности при растяжении и сжатии	Выполнить проверочных и проектных расчетов на прочность при деформациях растяжения и сжатия	4
Основные понятия деформации кручения.	Построить эпюры касательных напряжений, определение и построение эпюры углов закручивания бруса круглого поперечного сечения.	2
Условие прочности и жесткости при кручении	Определение из расчетов на прочность и жесткость требуемые размеры поперечного сечения вала в двух вариантах: а) сечение – круг; б) сечение – кольцо	2
Прямой поперечный изгиб.	Построить эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	6

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при растяжении и сжатии.	Разработать расчетный алгоритм решения типовой задачи по теме и оформить его в виде памятки для студентов.	6
Деформации при растяжении и сжатии	Разработать план-конспект мини-урока по одной теме «Деформации при растяжении и сжатии» с практическим заданием и критериями оценивания.	6
Условие прочности при растяжении и сжатии	Составить комплект учебных заданий для проверки практического навыка по теме, включая входные данные, ход решения и ответ	6
Основные понятия деформации кручения.	«Определение крутящего момента методом сечений и построение эпюры крутящих моментов»,	6
Условие прочности и жесткости при кручении	Разработать вариант контрольной работы с профессионально ориентированными расчетами и бланком оформления решени	6
Прямой поперечный изгиб.	Подготовить методику объяснения темы для первокурсников	8

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности

Основные положения сопротивления материалов	Сопротивление материалов – расчетно-теоретическая дисциплина. Третья задача сопротивления материалов – расчет элементов конструкций на устойчивость. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций.	2	изучение литературы	Александров А.В. Сопротивление материалов: Учеб. Для вузов/А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под ред. А.В. Александрова. – 3-е изд. Испр. – М: Высш. Шк., 2003. – 560. http://sopromat2012.ru/wp-content/uploads/2012/02/literatura.php Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко. - Минск: Высш. шк., 2007. - 797 с. - ISBN 978-985-06-1293-9. http://znanium.com/bookread2.php?book=505146	Сообщение, тест
Метод сечений	Внутренние и внешние силы. Закон распределения внутренних сил по проведенному сечению. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Правило знаков.	2	изучение литературы	Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов [Текст]: учебик для учащихся машиностроит. технрикумов.-6-е изд.,испр.-М.: Высш.школа,1982.-383с. (библиотека МГОУ 581301К, 605 И96. Муморцев, А.Н. Сборник задач по сопротивлению материалов[Текст]: Учебное пособие / А.Н. Муморцев, Е.А. Фролов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с.: ил.; ISBN 978-5-00091-022-1. http: // znanium.com/bookread2.php?book=494537	Сообщение, тест
Усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при растяжении и и сжатии.	Интенсивность внутренних сил в определенной точке сечения. Продольная сила в поперечном сечении. Эпюры продольных сил. Гипотеза Я.Бернулли. Принцип Сен-Венана. Явление концентрации напряжений.	2	изучение литературы	Александров А.В. Сопротивление материалов: Учеб. Для вузов/А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под ред. А.В. Александрова. – 3-е изд. Испр. – М: Высш. Шк., 2003. – 560. http://sopromat2012.ru/wp-content/uploads/2012/02/literatura.php Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко. - Минск: Высш. шк., 2007. - 797 с. - ISBN 978-985-06-1293-9. http://znanium.com/bookread2.php?book=505146	Сообщение, тест, Контрольное задание

Деформации при растяжении и сжатии	Закон Гука. Модуль продольной упругости (модуль упругости 1-го рода). Взаимосвязь модуля упругости 1-го рода и коэффициента Пуассона. Энергия деформации при растяжении.	2	изучение литературы	Александров А.В. Сопротивление материалов: Учеб. Для вузов/А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под ред. А.В. Александрова. – 3-е изд. Испр. – М: Высш. Шк., 2003. – 560. http://sopromat2012.ru/wp-content/uploads/2012/02/literatura.php Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов [Текст]: учебик для учащихся машиностроит. технрикумов.-6-е изд.,испр.-М.: Высш.школа,1982.-383с. (библиотека МГОУ 581301К, 605 И96.	Сообщение, тест
Общие сведения о механических испытаниях материалов.	Разрывные и универсальные машины с механическим или гидравлическим силообразованием. Статические испытания на растяжение. Предел пропорциональности, упругости, текучести, прочности.	2	изучение литературы	Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов [Текст]: учебик для учащихся машиностроит. технрикумов.-6-е изд.,испр.-М.: Высш.школа,1982.-383с. (библиотека МГОУ 581301К, 605 И96.	Сообщение, тест, Контрольное задание
Итого:		10			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями для профиля технологическое образование (проектное обучение) и образовательная робототехника:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	пороговый	Знание основ осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знание основ осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	41-60
	продвинутый		Понимает и объясняет сущность осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач	81 - 100
Операционный	пороговый	Умение осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Удовлетворительный уровень освоения умения осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	41-60
	продвинутый		Высокий уровень сформированности умения осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Фрагментарное владение способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	41-60
	продвинутый		Владение способностью осуществлять и оптимизировать поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	81 - 100

ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.

Этапы формир	Уровни освоения	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания

ования компетенции	**составляющей компетенции**			**Выражение в баллах БРС**
Когнитивный	пороговый	Знание основ разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	Знание основ разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	41-60
	продвинутый		Понимает и объясняет сущность разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	81 - 100
Операционный	пороговый	Умение разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Удовлетворительный уровень освоения умения разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности	41-60
	продвинутый		Высокий уровень сформированности умения разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Фрагментарное владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	41-60
	продвинутый		Владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	81 - 100

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания теста

Написание теста оценивается по шкале от 0 до 25 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)	24-25 баллов (80-100% правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);	22-23 баллов (70-75 % правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно);	19-21 - баллов (50-65 % правильных ответов)

компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).	1-18 баллов (менее 50 % правильных ответов)

Шкала оценивания контрольного задания

Контрольное задание	Обучающийся: -демонстрирует глубокое познание программного материала, в полном объеме раскрывает теоретическое содержание вопросов контрольного задания, увязывая его с задачами профессиональной деятельности; -не затрудняется с выполнением практических и тестовых заданий; -успешно выполнил практические задания, продемонстрировав повышенный уровень сформированности компетенций, способность правильно применять теоретические знания в практической деятельности; -дает четкое обоснование принятых решений, умеет самостоятельно последовательно, логично, аргументированно излагать, анализировать, обобщать изученный материал, не допуская ошибок.	25 баллов
	Обучающийся: -проявил достаточный уровень сформированности компетенций, твердо знает программный материал, правильно, по существу и -последовательно излагает содержание вопросов контрольного задания; в целом уверенно и правильно выполнил практическое задание; -владеет основными умениями и навыками, но при ответе на теоретические вопросы (выполнении практического задания) допускает незначительные ошибки и неточности.	23 баллов
	Обучающийся: -усвоил только основные положения программного материала; -проявил минимальный уровень, соответствующий сформированности компетенций, содержание вопросов контрольного задания излагает поверхностно, дает неполные (неточные) определения понятий, при аргументации не дает должного обоснования; -допускает неточности и ошибки, нарушает последовательность в изложении вопросов контрольного задания; -практические задания выполнены не в полном объеме; -испытывает затруднения при выполнении практических и тестовых заданий контрольного задания.	19 баллов
	Обучающийся: -при оценке сформированности компетенции показал знания, умения и владения программным материалом ниже минимального (порогового) уровня; -не выполнил практические задания; -не смог ответить на теоретические вопросы контрольного задания.	1 балл

Шкала оценивания сообщения

Сообщение	если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы.	10 баллов
	если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением двух-трех источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы.	8 баллов
	если представленное сообщение свидетельствует о проведенном исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; отсутствуют выводы.	5 баллов
	если сообщение отсутствует	0 баллов

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	**Баллы**
Высокая активность на практической подготовке, выполнены все задания, предусмотренные практической подготовкой	**6-10 баллов**
Средняя активность на практической подготовке, выполнены от 1 до 5 заданий, предусмотренных практической подготовкой	**1-5 баллов**
Низкая активность на практической подготовке, не выполнены задания, предусмотренные практической подготовкой	**0 баллов**

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные тестовые задания

Тест 1.

1.Размерность σ равна:
а) кг/м ; б) кг/м^2 ; в) м/кг

2.Допускаемое напряжение определяется как:
а) σ ‹ [σ] б) σ ‹ 1/ [σ] в)) σ ‹ [σ^2]

3.Закон Гука для растяжения стержня записывается:
а) ΔL =PL/ EF^2 а) ΔL =PL^2/ EF в) ΔL =PL/ EF.

4.Модуль упругости первого рода равен:
а) E=σ /ε; б) E=σ ε в) E=ε/σ

5. Модуль упругости E имеет размерность
а) кг/с; в) кг/см; в) кг/см^2

6. Относительная поперечная деформация круглого стержня определяется как: а) $\varepsilon_1 = \Delta dxd$, б) $\varepsilon_1 = \Delta d/d$ в) $\varepsilon_1 = \Delta dxd^2$

7.Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона) μ равен
а) $\mu = \varepsilon_1 \varepsilon$; б) $\mu = \varepsilon_1 / \varepsilon$ в) $\mu = \varepsilon / \varepsilon_1$

8. Закон Гука для сдвига записывается:
а) $\tau = G \gamma$; б) $\tau = G / \gamma$ в) $\tau = \gamma / G$

9. Модуль упругости при сдвиге определяется как :
а) $G = E [2(1+\mu)]$; б) $G = E /2(1+\mu)$ в) $G = E [(1+\mu)]$;

10. Крутящий момент $M_к$ положителен , если при взгляде со стороны сечения направлен:
а) по часовой стрелке б) против часовой стрелке в) в сторону сечения.

11. Полярный момент инерции обозначается.
а) $T_р$, б) $\tau_Р$ в) $J_р$

12. Наибольшие касательные напряжения при кручении стержня достигнут в точках сечения
а) на половине радиуса б) в центре стержня в) у поверхности стержня

13.Максимальное касательное напряжение при кручении стержня определяется
а) .$\tau_{мак} = M_к W_р$ б) $\tau_{мак} = M_к / W_р$ в) $W_р / M_к$

14.Момент сопротивления при кручении определяется
а) $W_р = J_р \rho_{мах}$ б) $W_р = J_р / \rho_{мах}$ в) $\rho_{мах} / J_р$

15. Угол поворота при кручении одного сечения относительно другого сечения называется
а) углом скольжения б) углом сечения в) углом закручевания.

16. Угол закручивания определяется как
а) $\varphi = M_к L G / J_р$ б)) $\varphi = M_к L / G J_р$ в) $\varphi = Мк / LG J_р$

.17.Жесткость стержня при кручении определяется как
а) $G J_р$ б) $G / J_р$ в) $J_р / G$

18. Условия прочности круглого стержня при кручении определяется как
а) $\varphi < [\varphi]$ б) $\varphi > [\varphi]$ в) $\varphi / [\varphi]$

Тест 2.
1.При центральном растяжении цилиндрического стержня возникают
а) Напряжение σ б) напряжения τ в) не возникает напряжений σ и τ

2.Тензорезистор служит для определения
а) сорта стали б) для определения вида деформации в) для измерения деформации материалов

3.Тензометр служит для
а) измерения деформации материалов б) для контроля разрушения материалов в) для измерений жесткости материалов

4.Коэффициент пропорциональности Е связывает

а) нормальное напряжение и относительное удлинение б) площадь сечения образца и относительное удлинение в) нормальное напряжение и силу Р.

5.Коэффициент Пуассона μ связывает
а)относительную поперечную деформацию с относительной продольной деформацией б) поперечную деформацию с продольной деформацией в) силу р воздействия на образец с площадью образца.

6. Тангенс угла наклона линии Гука у чугуна
а) меньше чем у малоуглеродистой стали б) больше чем у малоуглеродистой стали в) тангенс угла наклона линии Гука одинаков с одноименным тангенсом малоуглеродистой стали

7.Крутящий момент стержня зависит от
а) приложенной силы на радиусе и длины стержня б) приложенной силы на радиусе и длины радиуса в) приложенной силы на радиусе и квадрата радиуса

8.Длина растяжения пружины зависит от приложенной силы:
а) в квадрате б) в первой степени в) в кубе.

9.Балкой называется
а) стержень работающий на кручение б) стержень работающий на изгиб в)стержень работающий на растяжение.

10.Шарнирно неподвижная опора имеет
а) реакцию опоры перпендикулярную балке б) реакцию опоры направленную вдоль балки в) реакцию опоры направленную под углом к балке.

11. Шарнирно подвижная опора имеет
а) реакцию опоры перпендикулярную балке б) реакцию опоры направленную вдоль балки в) реакцию опоры направленную под углом к балке

12.При чистом .изгибе поперечные сечения, бывшие плоскими до деформации
а) остаются выпуклыми б) остаются вогнутыми в) остаются плоскими.

13.Нормальные напряжения при растяжении образца
а.) перпендикулярны оси z б) параллельны оси z в) расположены параллельно оси x.

14. Жесткость стержня при кручении определяется как
а) $G J_p$ б) G/ J_p в) J_p/G

15.Размерность έ равна
а) м/с б) н $с^2$/ м кг в) $м^2$ с

16. Момент силы определяется как
а)сила умноженная на путь б) сила умноженная на плечо в) сила деленная на путь

17. Полярный момент инерции обозначается.
а) Z_p , б) W_P в) J_p

18. Максимальное касательное напряжение при кручении стержня определяется
а) .$\tau_{мак} = L_к W_p$ б) $\tau_{мак} = M_к / W_p$ в) $W_p / L_к$

Примерные варианты контрольных заданий

Тема. Расчет бруса на растяжение и сжатие

Цель – закрепление знаний основных положений теории растяжения (сжатия) прямых стержней; овладение навыками самостоятельного расчета на прочность и жесткость элементов конструкций при растяжении (сжатии).

Задача 1 - выполнить проектный расчет ступенчатого бруса (расчетная схема и исходные данные представлены в табл. 1).

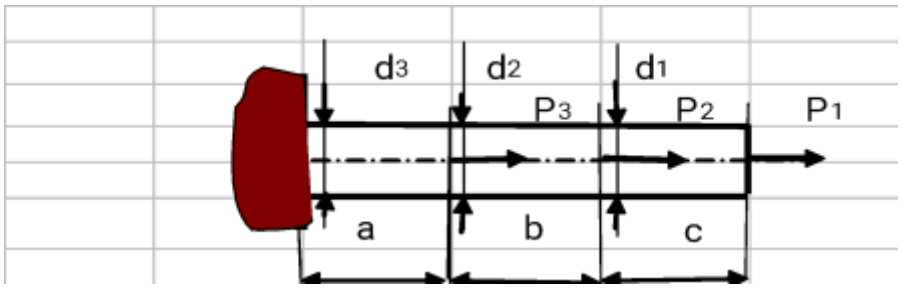
a, b, c - длины участков

d_1, d_2, d_3 - диаметры поперечных сечений

Материал бруса - Ст3, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $\sigma_T = 240$ МПа. Запас прочности по отношению к пределу текучести $n_T = 1{,}4$.

1. Выполнить рисунок расчетной схемы соответствующий исходным данным рассматриваемого варианта.
2. Построить эпюры нормальных сил N, нормальных напряжений σ и продольных перемещений Δ;
3. Определить параметры допускаемой нагрузки из условия прочности;
4. Определить процент пере- или недонапряжения.

Таблица 1. Расчетная схема бруса и числовые данные к задаче 1.



Вариант	P_1 кН	P_2 кН	P_3 кН	a см	b см	c см	d_1 см	d_2 см	d_3 см
1	-30	80	90	30	50	60	5	8	12
2	-35	90	120	50	50	50	12	8	10
3	-50	85	100	40	60	60	8	8	10
4	50	70	-110	50	40	30	6	6	14
5	35	75	-100	60	30	40	5	10	8
6	60	70	-120	30	20	40	4	20	8
7	45	60	-100	20	40	50	10	14	10
8	35	-60	95	40	50	40	14	14	10
9	25	-45	95	55	50	45	16	8	16
0	50	-90	90	40	40	40	12	16	14

Примечание. Если значение нагрузки указано со знаком «минус», то ее направление на расчетной схеме следует изменить на противоположное.

Тема. Кручение

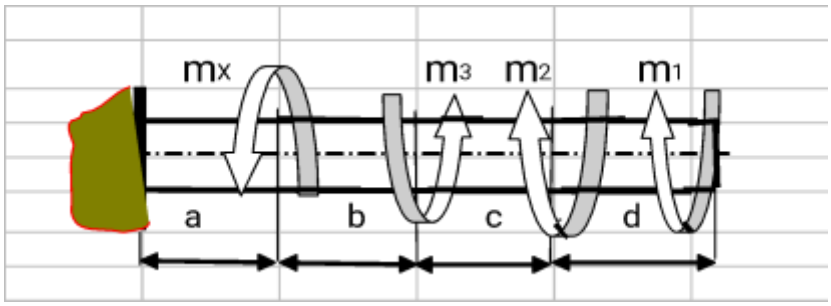
Цель – закрепление знаний основных положений теории кручения валов и усвоение методики расчета на прочность и жесткость валов при кручении.

Задача 2 - выполнить проектный расчет стержня круглого поперечного сечения (расчетная схема и исходные данные представлены в табл. 2).

1. построить эпюру крутящих моментов;
2. из условия прочности и жесткости определить диаметр сплошного вала;
3. построить эпюру углов закручивания φ;
4. рассчитать максимальную величину относительного угла закручивания (крутка) θ_{max};
5. определить, в процентах, увеличение наибольшего напряжения на валу при кручении, если просверлить аксиальное отверстие $d_B = 0{,}5\ d_H$ ($\alpha = d_B/d_H = 0{,}5$);
6. заменить полученный в расчете сплошной вал полым равнопрочным валом с наружным диаметром $D_H = 1{,}17 \cdot d_{PAC}$ и сравнить вес этих валов.

Принять допускаемое напряжение [τ] = 20 МПа. Допускаемый угол закручивания [θ] = 1 град/м. Модуль упругости стали при сдвиге $G = 8 \cdot 10^4$ МПа.

Таблица 2. Расчетная схема бруса и числовые данные к задаче 2.



Вариант	Размер, м				Момент, кН·м			[τ], МПа
	a	b	c	d	m_1	m_2	m_3	
1	0,8	0,5	1,3	1,0	2,2	2,0	0,9	35
2	0,7	0,6	0,5	0,5	-2,0	-1,6	1,0	40
3	0,6	0,7	0,6	0,4	1,5	0,7	1,4	50
4	0,5	0,4	0,6	0,4	1,5	0,8	1,5	45
5	0,5	0,8	0,4	0,5	-1,3	-2,0	1,4	60
6	0,7	1,0	0,8	0,8	1,2	1,7	-1,9	40
7	1,	0,	1,	1,	1,5	1,6	1,5	35

	1	6	0	0				
8	0,4	0,5	0,6	0,5	-1,5	-1,6	1,7	70
9	0,8	0,4	0,5	0,7	1,5	0,9	0,9	80
0	0,5	0,4	0,5	0,3	0,8	-1,0	1,6	60

Примечание. Если значение нагрузки указано со знаком «минус», то ее направление на расчетной схеме следует изменить на противоположное.

Тема. Изгиб

Цель – закрепление знаний основных положений теории изгиба и усвоение методики расчета на прочность балок (стержней) при прямом изгибе.

Задача 3 - выполнить проектный расчет стержня балок (расчетная схема и исходные данные представлены в табл. 3).

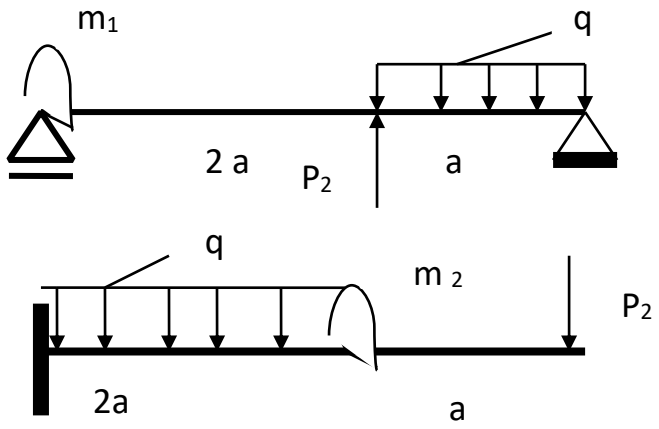
1. построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;
2. определить опасное сечение, и подобрать поперечное сечение балок по следующим вариантам: круг диаметром d (материал – сталь и чугун);

- прямоугольное высотой 2b и основанием b, и прямоугольное высотой b, основанием 2b (материал – сталь и чугун);
- двутавр (стальной);
- два равнобоких уголка (стальные).

3. Установить соотношение масс (объемов) и определить наиболее рациональную, по материалоемкости, форму поперечного сечения

Примечание. Если значение нагрузки указано со знаком «минус», то ее направление на расчетной схеме следует изменить на противоположное.

Таблица 3. Расчетная схема бруса и числовые данные к задаче 3.



Вариант	Сила	Момент	Длина участка	Интенсивность распределения	Допускаемое Напряжение

						нагрузки	[σ]		
	P_1 кН	P_2 кН	m_1 кН·м	m_2 кН·м	a м	q кН/м	Сталь	Чугун	
								$[\sigma]_C$	$[\sigma]_P$
1	30	80	-10	10	1	10	200	600	120
2	40	85	12	10	1,5	15	160	700	150
3	50	90	15	-12	2	20	180	500	100
4	30	60	12	12	1	10	250	800	150
5	50	75	-10	15	2	10	160	600	120
6	60	70	10	12	1	15	180	700	150
7	45	60	12	-10	1,5	20	180	500	150
8	40	75	10	10	1	10	160	800	100
9	35	65	-15	10	1	10	160	650	130
0	30	90	15	12	2	15	220	750	200

Примерная тематика сообщений.

Изложение текста должно быть четким и кратким.

- Третья задача сопротивления материалов – расчет элементов конструкций на устойчивость.
- Классификация внешних сил и элементов конструкций.
- Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций.
- Внутренние и внешние силы.
- Закон распределения внутренних сил по проведенному сечению.
- Внутренние силовые факторы (ВСФ). Правило знаков.
- Интенсивность внутренних сил в определенной точке сечения.
- Продольная сила в поперечном сечении. Эпюры продольных сил.
- Гипотеза Я.Бернулли.
- Принцип Сен-Венана.
- Явление концентрации напряжений.
- Закон Гука. Модуль продольной упругости (модуль упругости 1-го рода). Взаимосвязь модуля упругости 1-го рода и коэффициента Пуассона.
- Энергия деформации при растяжении.
- Разрывные и универсальные машины с механическим или гидравлическим силообразованием. Статические испытания на растяжение.
- Предел пропорциональности, упругости, текучести, прочности. Пластичные металлы и сплавы. Хрупко-пластичные материалы. Хрупкие материалы.

- Механические характеристики некоторых машиностроительных материалов. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения.
- Скручивающий и крутящий момент. Геометрические характеристики плоских сечений. Полярный момент инерции сечения. Полярный момент сопротивления сечения.
- Напряжения и перемещения при кручении бруса круглого поперечного сечения.
- Статические моменты плоских сечений.
- Расчет цилиндрических винтовых пружин.
- Интеграл Мора.
- Правило Верещагина.
- Расчеты на жесткость при изгибе

Примерные задания на практическую подготовку по практической работе

1. Построить эпюр продольной силы и продольного напряжения в деформируемом теле при деформации растяжения или сжатия
2. Построить эпюр перемещений поперечных сечений по длине бруса
3. Выполнение проверочных и проектных расчетов на прочность при деформациях растяжения и сжатия
4. Построить эпюры касательных напряжений, определение и построение эпюры углов закручивания бруса круглого поперечного сечения
5. Определение из расчетов на прочность и жесткость требуемые размеры поперечного сечения вала в двух вариантах: а) сечение – круг; б) сечение – кольцо
6. Построить эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

Примерные задания на практическую подготовку по лабораторной работе

1. Разработать расчетный алгоритм решения типовой задачи по теме и оформить его в виде памятки для студентов.
2. Разработать план-конспект мини-урока по одной теме «Деформации при растяжении и сжатии» с практическим заданием и критериями оценивания.
3. Составить комплект учебных заданий для проверки практического навыка по теме, включая входные данные, ход решения и ответ
4. «Определение крутящего момента методом сечений и построение эпюры крутящих моментов»
5. Разработать вариант контрольной работы с профессионально ориентированными расчетами и бланком оформления решени
6. Подготовить методику объяснения темы для первокурсников

Пример расчетно-графической работы

Стальной стержень ступенчатого сечения находится под действием
внешней силы и собственного веса.
Для определения внутренних усилий разбиваем стержень на отдельные участки, начиная от свободного конца. Границами участков являются
сечения, в которых приложены внешние силы, и место изменения размеров
поперечного сечения. Применяя метод сечения, будем оставлять нижнюю
часть и отбрасывать верхнюю отсеченную часть стержня.
1. Построить эпюры:
нормальных сил;
нормальных напряжений;
перемещений поперечных сечений относительно закрепления.
Площадь большего поперечного сечения стержня в 2 раза превышает
площадь меньшего сечения.

Модуль продольной упругости для стали принять равным

$E = 2 \cdot 10^5$ МПа, удельный вес γ — 78 кН/м^3.

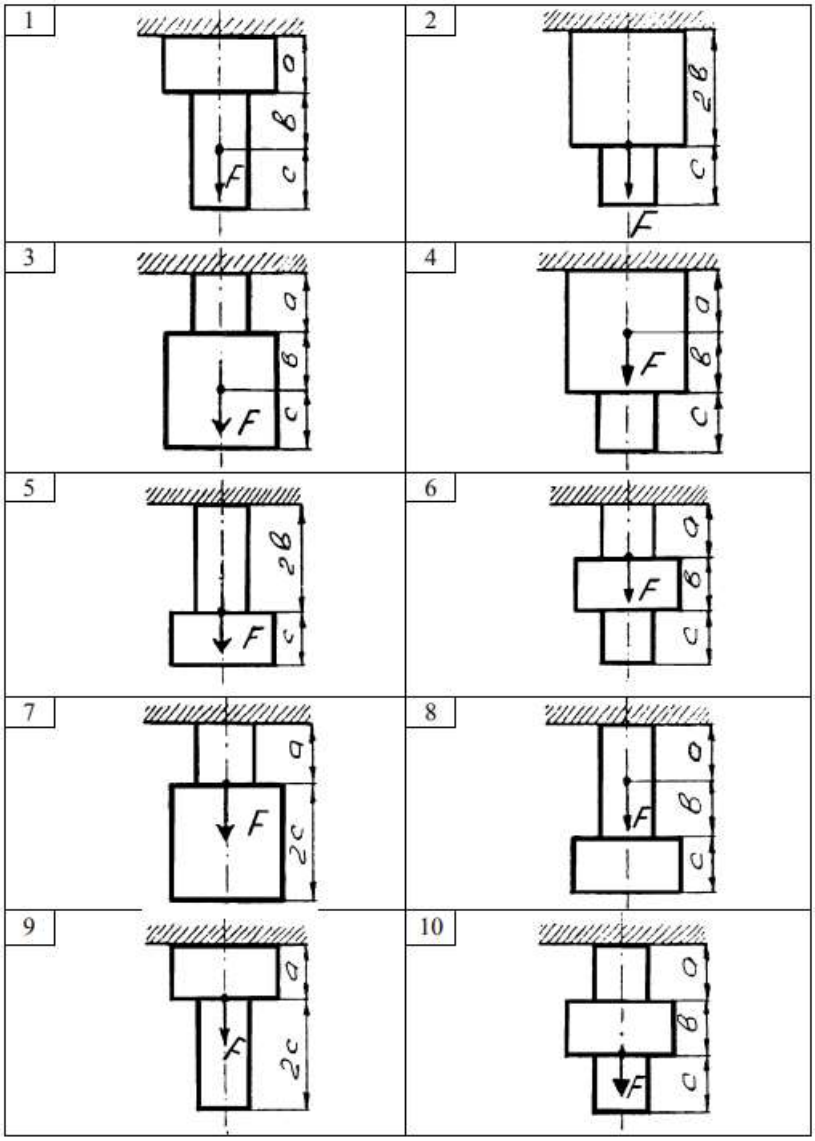
2. Исходные данные для решения задания берутся из табл. 2. Площадь приведена для меньшего поперечного стержня.

Таблица 2

Исходные данные к заданию

Вариант	Нагрузка, кН		Площадь сечения A, см^2	Длина участков, м		
	F_1	F_2		a	b	c
1	110	100	15	2,0	1,6	0,6
2	120	130	16	2,1	1,7	0,7
3	130	140	17	2,2	1,8	0,8
4	140	150	18	2,3	1,9	0,9
5	150	160	19	2,4	2,0	1,0
6	160	170	20	2,5	2,1	1,1
7	170	180	21	2,6	2,2	1,2
8	180	190	22	2,7	2,3	1,3
9	190	200	23	2,8	2,4	1,4
10	200	220	24	2,9	2,5	1,5

Задача 2. Схемы нагруженных стержней



Примерные вопросы к экзамену

1. Задачи сопротивления материалов.
2. Классификация внешних сил и элементов конструкций.
3. Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций.
4. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса.
5. Понятие о напряжениях.
6. Растяжение и сжатие. Методика определения эпюр продольных сил, напряжений и перемещений.
7. Определение напряжений в поперечных сечениях бруса при растяжении.
8. Закон Гука при растяжении. Деформации и перемещения. Коэффициент Пуассона.
9. Общие сведения о механических испытаниях материалов. Диаграмма растяжения.
10. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях на растяжение,
11. Предельные, действующие и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
12. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии). Проектный и проверочный расчет.
13. Понятие о статически неопределимых системах. Примеры конструкций.
14. Общие сведения о напряженном состоянии в точке тела.
15. Расчеты на срез и смятие. Расчетные формулы. Методика расчета заклепочных соединений.

16. Кручение. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и перемещения при кручении бруса круглого поперечного сечения.
17. Основы расчета на прочность и жесткость при кручении. Полярный момент инерции и сопротивления.
18. Статический, осевой и полярный момент инерции плоских сечений Главные оси и главные моменты инерции.
19. Моменты инерции простейших сечений (круг, кольцо, квадрат, прямоугольник).
20. Прямой поперечный изгиб. Определение поперечных сил и изгибающих моментов.
21. Правша построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
22. Нормальные напряжения при изгибе. Чистый изгиб.
23. Основы расчета на прочность при изгибе. Особенности расчета балок из пластичных и хрупких материалов.
24. Основные понятия о гипотезах прочности, их значение.
25. Определение эквивалентных напряжений по различным гипотезам прочности.
26. Основы расчета на прочность бруса круглого поперечного сечения при изгибе с кручением.
27. Плоский косой изгиб. Основы расчета на прочность.
28. Внецентренное растяжение и сжатие. Основы расчета на прочность.
29. Устойчивость сжатых стержней. Понятие о продольном изгибе. Формула Эйлера и пределы ее применимости.
30. Испытания материалов на ударные нагрузки. Определение ударной вязкости материалов.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными формами текущего контроля являются тестирование, контрольные задания, сообщения.

Требования к тестированию

Предлагаемые тестовые задания по курсу «Сопротивление материалов» предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 25 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

Требования к контрольному заданию

Студентам предлагается продемонстрировать практические навыки в ходе выполнения контрольного задания. На основе полученных теоретических знаний каждый студент обязан выполнить контрольное задание по теме, предоставленной преподавателем

Требования по оформлению сообщения

Сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Последовательность подготовки сообщения:

1. Подберите и изучите литературу по теме.
2. Составьте план сообщения.
3. Выделите основные понятия.

4. Введите в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформите текст письменно.
6. Подготовьте устное выступление с сообщением на учебном занятии
Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Требования к оформлению текста
Общий объем не должен превышать 5 страниц формата А 4, абзац должен равняться 1,25 см.
Поля страницы: левое - 3 см., правое - 1,0 см., нижнее 2 см., верхнее - 2 см. Текст печатается через 1,5 интервала. Если текст набирается в текстовом редакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифты: Times New Roman, размер шрифта - 14 пт.
После заголовка, располагаемого посредине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка.
Страницы нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу листа по центру, размер шрифта - 12 пт
Титульный лист включается в общую нумерацию, но
номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию сообщения).

Требования к расчетно-графической работе:

Работа выполняется по индивидуальной форме организации, каждый студент имеет индивидуальное задание, соответствующее его варианту.
Перед выполнением расчетно-графических работ следует изучить теоретический материал.
Расчетно-графические работы оформляются в соответствии со следующей структурой:
- наименование, номер работы;
- тема;
- цель;
- условия задания;
- расчетная часть с пояснением решения;
- вывод по работе.

При выполнении работы необходимо соблюдать единство терминологии, обозначений, единиц измерения в соответствии с действующими СНиПами и ГОСТами.

При оценке ответа студента на расчетно-графической преподаватель руководствуется следующими критериями:

Оценка	Критерии оценки
Отлично (81-100 баллов)	РГР выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Хорошо (61-80 баллов)	РГР выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы в целом отвечает предъявляемым требованиям.

	При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
Удовлетворительно (41-60 баллов)	В РГР допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Содержание работы частично не соответствует заданию. Оформление работы в целом отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся допускает ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Неудовлетворительно (21-40 баллов)	В РГР допущено большое количество существенных ошибок по сути работы. Содержание работы не соответствует заданию. Оформление работы не отвечает предъявляемым требованиям. ИЛИ Расчетно-графическая работа не представлена преподавателю. При защите РГР обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.

Требования к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине определяет степень усвоения знаний, умений и навыков студентов по учебному материалу семестра, проводится в виде экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и по самостоятельной работе.

Экзамену по дисциплине проводится включает в себя отчет по выполнению всех практических/лабораторных заданий по темам и заданий по самостоятельной работе. На экзамене по дисциплине студент должен ответить на теоретические вопросы.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе зачета осуществляется исходя из следующих критериев:

а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;

б) способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;

в) умение аргументировать собственную точку зрения.

При оценке студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания экзамена

30-25 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; приведен полный, исчерпывающе правильный ответ и даны исчерпывающие верные рассуждения; устный ответ на вопросы констатирует прочное усвоение знаний и умений.

24-18 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; поставленные задачи решены правильно, однако рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержатся логические недочеты; устный ответ на вопросы содержит неточности, незначительные погрешности в изложении теории.

17-9 баллов - плановые практические задания выполнены, даны правильные ответы, но в некоторых из них допущены ошибки; устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента.

8-5 балла - плановые практические задания выполнены не в полном объеме; устный ответ на вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают

значительные пробелы в знаниях студента; более половины вопросов оказались без ответов; знания и умения не соответствуют требованиям программы.

4-0 баллов – не выполнены плановые практические задания, студент объявляет о непонимании материала дисциплины, о полном незнании ответа на поставленные теоретические вопросы

Итоговая шкала оценивания

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81-100	Отлично	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций УК-1, ДПК-7
4	61-80	Хорошо	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций УК-1, ДПК-7
3	41-60	Удовлетворительно	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций УК-1, ДПК-7
2	до 40	Неудовлетворительно	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций УК-1, ДПК-7

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Жилкин, В. А. Сопротивление материалов: учебное пособие / В. А. Жилкин. — Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2024. — 520 с. — ISBN 978-5-906109-16-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80066.html

2. Ерёмин, В. Д. Специальные вопросы сопротивления материалов: учебное пособие / В. Д. Ерёмин, С. В. Литвинов, А. И. Притыкин. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2023. — 225 с. — ISBN 978-5-7890-2087-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/130464.html

3. Пачурин, Г. В. Сопротивление материалов: учебное пособие / Г. В. Пачурин, С. М. Шевченко, А. А. Филиппов. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-1418-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133019

4. Кравченко, А. М. Сопротивление материалов. Практикум: учебное пособие / А. М. Кравченко. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-1469-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133256.html

5. Сопротивление материалов. Сложное сопротивление: учебное пособие / С. А. Баранникова, М. О. Моисеенко, В. И. Савченко, Н. А. Фурсова. — 2-е изд. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2023. — 68 с. — ISBN 978-5-6050245-1-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139141.html

6.2 Дополнительная литература:

1. Серазутдинов, М. Н. Сопротивление материалов: практикум / М. Н. Серазутдинов, М. Н. Убайдуллоев. — Казань: Издательство КНИТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-3188-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129302.html
2. Учебное пособие «Сопротивление материалов» /. — Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. — 83 с. — ISBN 978-5-6044928-2-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129693.html
3. Соколовский З.Н. Сопротивление материалов. Основные вопросы: учебное пособие / Соколовский З.Н., Федорова М.А. — Омск: Омский государственный технический университет, 2022. — 154 с. — ISBN 978-5-8149-3430-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/131230.html
4. Баранникова, С. А. Сопротивление материалов. Физические основы прочности конструкционных материалов: учебное пособие / С. А. Баранникова. — 2-е изд. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2023. — 198 с. — ISBN 978-5-6050245-0-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139142.html

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://www.fasi.gov.ru - Федеральное агентство по науке и образованию;
2. http://www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»;
3. http://www.garant.ru - информационно-правовой портал «Гарант»
4. http://www.school.edu.ru - Российский общеобразовательный портал;
5. http://www.openet.edu.ru - Российский портал открытого образования;
6. http://www.ict.edu.ru - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
7. http://pedagogic.ru - педагогическая библиотека;
8. http://www.ug.ru - «Учительская газета»;
9. http://www.pedpro.ru - журнал «Педагогика»;
10. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
11. http://www.hetoday.org - журнал «Высшее образование сегодня».
12. http://www.znanie.org/ - Общество «Знание» России
13. http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
14. http//www.rsl.ru - Российская национальная библиотека.
15. http//www.gpntb.ru - Публичная электронная библиотека.
16. http://www.znanium.com/ - Электронно-библиотечная система
17. http://www.biblioclub.ru/ - Университетская библиотека онлайн
18. http://www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека
19. Электронно-библиотечная система Лань https://e.lanbook.com
20. ООО «Электронное издательство Юрайт» https://urait.ru

7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, лабораторным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду ГУП;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.