

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Башкирского
института технологий и
управления

_____ Е.В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.Б.03.05 – Общепрофессиональный модуль

Сопротивление материалов

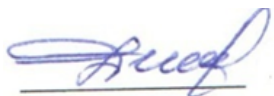
Кафедра:	Машины и аппараты пищевых производств
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2021
Общая трудоемкость:	180/5 з.е.

Мелеуз 2023

Программу составил(и):
ст. преподаватель Ларькина А.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Сопротивление материалов» разработана и составлена в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

Руководитель ОПОП
канд.тех.наук, доцент


Е. А. Соловьева

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры «Машины и аппараты пищевых производств»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. зав. кафедрой


Е.А. Соловьева

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры
«Машины и аппараты пищевых производств»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. зав. кафедрой


Е. А. Соловьева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ	4
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	9
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	10
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	28
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	28
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

- получение знаний теоретических основ сопротивления материалов, являющихся базой для успешного изучения других курсов общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- формирование у студентов умений и навыков в применении теоретических основ сопротивления материалов при исследовании, проектировании и эксплуатации механических устройств в объеме, необходимом для будущей профессиональной деятельности
- формирование у студентов научного мировоззрения на основе знания объективных законов, действующих в материальном мире.
- формирование у студентов навыков расчетно-экспериментальной работы с элементами научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

1.2. Задачи:

- изучение общих законов и методов исследования движения и взаимодействия материальных тел и механических систем;
- изучение методов исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, с целью обеспечения их работоспособности;
- получить представление о методах исследования и проектирования механических устройств, основных стадиях выполнения конструкторской разработки; первичные навыки практического применения знаний механики при проектировании типовых устройств технологического оборудования
- изучение общих принципов расчета типовых изделий машиностроения;
- приобретение навыков проектирования и конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.Б.03.05

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Высшая математика	1,2	ОК-7; ОПК-1
2	Физика	1,2	ОПК-1

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Теория машин и механизмов	5	ОПК-1; ОПК-2
2	Детали машин	6	ПК-5

Распределение часов дисциплины

Семестр (Курс. Семестр на курсе)	3(2.1)		4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Вид занятий						
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические	8	8	6	6	14	14
Лабораторные						
Итого ауд.	10	10	8	8	18	18
Контактная работа	10	10	8	8	18	18
Сам. работа	58	58	91	91	149	149
Контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	72	72	108	108	180	180

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 3 семестр

Экзамен – 4 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины (модуля) «Сопротивление материалов» обучающийся должен

Знать

- фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем;
- основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел;

- основы устройства типовых механизмов и машин;
- методы проектных и проверочных расчётов машин и их механизмов, основные стадии выполнения конструкторской разработки и оформления проектной документации.
- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов;
- основы проектирования и основные методы расчета на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин;
- физико-механические характеристики материалов и методы их определения

Уметь

- использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности;
- выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;
- подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции и планировать организацию его эксплуатации;
- проводить расчеты деталей и узлов машин и аппаратов аналитически и с помощью вычислительных методов;
- систематизировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, а также выявлять прототипы конструкций при проектировании новых образцов техники;
- конструировать и использовать стандартные детали при создании новых образцов техники

Владеть

- методами исследования и проектирования механических систем;
- методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность;
- знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования;
- навыками самостоятельно овладевать новыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности, и профессиональные компетенции.
- навыками выполнения расчетов и конструирования новых и типовых деталей и узлов машин по критериям прочности, долговечности и износостойкости, пользуясь справочной литературой и стандартами;
- навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности и износостойкости;
- навыками участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Формируемый признак компетенций	Оценочные средства
1	Модуль 1. Основные методы решения задач сопротивления материалов						
1.1	Тема 1.1. Расчетная модель и принципы ее создания Целью изучения данной лекции заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и конструирования типовых изделий машиностроения обеспечивая рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления. Знать изучаемые предметы и осваиваемые сферы деятельности. Уметь самостоятельно планировать свою учебно-познавательную деятельность. Владеть методами проектирования и конструирования. /Лек/	3	0,25	0	0	ОПК-1	Конспект
	Тема 1.1 Составление опорного конспекта Проработка материала по теме прочитанной лекции Решение задач по тематике прочитанных лекций /Ср/	3	14			ОПК-1	Устный опрос
1.2	Тема 1.2. Напряжения и деформации Целью изучения данной лекции заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и конструирования типовых изделий машиностроения обеспечивая рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления. Знать изучаемые предметы и осваиваемые сферы деятельности. Уметь самостоятельно планировать свою учебно-познавательную деятельность. Владеть методами проектирования и конструирования. /Лек/	3	0,25	0	0	ОПК-1	Конспект
	Тема 1.2. Составление опорного конспекта Проработка материала по теме прочитанной лекции Решение задач по тематике прочитанных лекций /Ср/	3	14			ОПК-1	Устный опрос
1.3	Тема 1.3. Принципы расчетов на прочность, жесткость Целью изучения данной лекции заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и конструирования типовых изделий машиностроения обеспечивая рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления. Знать изучаемые предметы и осваиваемые сферы деятельности. Уметь самостоятельно планировать свою учебно-познавательную деятельность. Владеть методами проектирования и конструирования. /Лек/	3	0,5	0	0	ОПК-1	Конспект
	Тема 1.3. Принципы расчетов на прочность, жесткость 1. Расчет статически определимых стержней на растяжение-сжатие 2. Расчет статически неопределимых стержней при растяжении-сжатии /Пр/	3	4			ОПК-1	Контрольная работа
	Тема 1.3. Составление опорного конспекта Проработка материала по теме прочитанной лекции Решение задач по тематике прочитанных лекций /Ср/	3	10			ОПК-1	Устный опрос, тестирование
2	Модуль 2. Механические характеристики материалов. Условия прочности, рациональные сечения.					ОПК-1	
2.1	Тема 2.1. Испытания материалов Целью изучения данной лекции заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и конструирования типовых изделий машиностроения обеспечивая рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления. Знать изучаемые предметы и осваиваемые сферы деятельности. Уметь самостоятельно планировать свою учебно-познавательную деятельность. Владеть методами проектирования и конструирования. /Лек/	3	0,5	0	0	ОПК-1	Конспект
	Тема 2.1 Испытания материалов 1. Расчеты на срез и смятие ./Пр/	3	2			ОПК-1	Контрольная работа

	Тема 2.1 Составление опорного конспекта Проработка материала по теме прочитанной лекции Решение задач по тематике прочитанных лекций /Ср/	3	10			ОПК-1	Устный опрос
2.2	Тема 2.2. Расчеты на устойчивость. Выбор рациональных сечений Целью изучения данной лекции заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и конструирования типовых изделий машиностроения обеспечивая рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления. Знать изучаемые предметы и осваиваемые сферы деятельности. Уметь самостоятельно планировать свою учебно-познавательную деятельность. Владеть методами проектирования и конструирования. /Лек/	3	0,5	0	0	ОПК-1	Конспект
	Тема 2.2 Расчеты на устойчивость 1. Продольный изгиб	3	2			ОПК-1	Контрольная работа
	Тема 2.2 Составление опорного конспекта Проработка материала по теме прочитанной лекции Решение задач по тематике прочитанных лекций /Ср/	3	10			ОПК-1	Устный опрос, тестирование
3	Подготовка и проведение зачета	3				ОПК-1	Вопросы для промежуточной аттестации
4	Модуль 3. Теории напряженного состояния и расчеты элементов конструкций					ОПК-1	
4.1	Тема 3.1. Виды напряженно- деформированных состояний Целью изучения данной лекции заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и конструирования типовых изделий машиностроения обеспечивая рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления. Знать изучаемые предметы и осваиваемые сферы деятельности. Уметь самостоятельно планировать свою учебно-познавательную деятельность. Владеть методами проектирования и конструирования. /Лек/	4	0,5	0	0	ОПК-1	Конспект
	Тема 3.1 Теория напряженного состояния /Пр/	4	2			ОПК-1	Контрольная работа
	Тема 3.1 Составление опорного конспекта Проработка материала по теме прочитанной лекции Решение задач по тематике прочитанных лекций /Ср/	4	30			ОПК-1	Устный опрос
4.2	Тема 3.2. Теории прочности Целью изучения данной лекции заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и конструирования типовых изделий машиностроения обеспечивая рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления. Знать изучаемые предметы и осваиваемые сферы деятельности. Уметь самостоятельно планировать свою учебно-познавательную деятельность. Владеть методами проектирования и конструирования. /Лек/	4	0,5	0	0	ОПК-1	Конспект
	Тема 3.2 Теории прочности /Пр/	4	2			ОПК-1	Контрольная работа
	Тема 3.2 Составление опорного конспекта Проработка материала по теме прочитанной лекции Решение задач по тематике прочитанных лекций /Ср/	4	30			ОПК-1	Устный опрос

4.3	Тема 3.3. Расчеты при сложном сопротивлении. Целью изучения данной лекции заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и конструирования типовых изделий машиностроения обеспечивая рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления. Знать изучаемые предметы и осваиваемые сферы деятельности. Уметь самостоятельно планировать свою учебно-познавательную деятельность. Владеть методами проектирования и конструирования. /Лек/	4	1			ОПК-1	Конспект
	Тема 3.3 Расчет валов на изгиб с кручением /Пр/	4	2			ОПК-1	Контрольная работа
	Тема 3.3 Составление опорного конспекта Проработка материала по теме прочитанной лекции Решение задач по тематике прочитанных лекций /Ср/	4	31			ОПК-1	Устный опрос, тестирование
5	Подготовка и проведение экзамена	4				ОПК-1	Вопросы для промежуточной аттестации

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Кейс-технология

Технология включает в себя: индивидуальную самостоятельную работу обучаемых с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия); работу в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений; презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы).

Лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий.

Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации с помощью мультимедийных технологий.

Лекция-дискуссия

Свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Преподаватель организует обмен мнениями в интервалах между блоками изложения, и может видеть, насколько эффективно студенты используют знания, полученные в ходе обучения.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по выполнению домашних заданий в режиме СРС

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам, как правило, преподавателем предлагается перечень заданий для самостоятельной работы для учета и оценивания её посредством БРС.

Задания для самостоятельной работы должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный преподавателем срок, а также соответствовать установленным требованиям по структуре и его оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться регламентом СРС, определенным РПД;
- своевременно выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- использовать в выполнении, оформлении и сдаче заданий установленные кафедрой требования, обозначенные в методических указаниях для соответствующих видов текущего/рубежного/промежуточного контроля.

- при подготовке к зачету/экзамену, параллельно с лекциями и рекомендуемой литературой, прорабатывать соответствующие научно-теоретические и практико-прикладные аспекты дисциплины.

Рекомендации по работе с источниками информации и литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с поиска и изучения соответствующих источников информации, включая специализированную и учебную литературу.

В каждой РПД указана основная и дополнительная литература.

Любой выбранный источник информации (сайт, поисковый контент, учебное пособие, монографию, отчет, статью и т.п.) необходимо внимательно просмотреть, определившись с актуальностью тематического состава данного информационного источника.

- в книгах - следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения - такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, какие прочитать быстро, какие просто просмотреть на будущее;

- при работе с интернет-источником - целесообразно систематизировать (поименовать в соответствии с наполнением, сохранять в подпапки-разделы и т.п. приемы) или иным образом выделять важную для себя информацию и данные;

- если книга/журнал/компьютер не являются собственностью студента, то целесообразно записывать название книг, статей, номера страниц, которые привлекли внимание, а позже, следует возвратиться к ним, и перечитать нужную информацию более предметно.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

• Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

• Цитата - точное воспроизведение текста; заключается в кавычки; точно указывается источник, автор, год издания (или, номер источника из списка литературы - в случае заимствованного цитирования) в прямоугольных скобках.

• Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

• Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы (поисковый образ).

• Резюме – краткие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

Недостаточный уровень:

- фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем;
- основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел;
- использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности;
- выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;
- методами исследования и проектирования механических систем;
- методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность;

Пороговый уровень:

- фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем;
- основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел;
- основы устройства типовых механизмов и машин;
- использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности;
- выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;
- подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции и планировать организацию его эксплуатации;
- методами исследования и проектирования механических систем;
- методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность;
- знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования;

Продвинутый уровень:

- фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем;
- основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел;
- основы устройства типовых механизмов и машин;
- методы проектных и проверочных расчётов машин и их механизмов, основные стадии выполнения конструкторской разработки и оформления проектной документации.
- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов;
- использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности;
- выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;
- подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции и планировать организацию его эксплуатации;
- проводить расчёты деталей и узлов машин и аппаратов аналитически и с помощью вычислительных методов;
- методами исследования и проектирования механических систем;
- методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность;
- знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования;
- навыками самостоятельно овладевать новыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности, и профессиональные компетенции.

Высокий уровень:

- фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем;
- основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел;
- основы устройства типовых механизмов и машин;
- методы проектных и проверочных расчётов машин и их механизмов, основные стадии выполнения конструкторской разработки и оформления проектной документации.
- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов;
- основы проектирования и основные методы расчета на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин;
- физико-механические характеристики материалов и методы их определения использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности;
- выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;
- подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции и планировать организацию его эксплуатации;
- проводить расчёты деталей и узлов машин и аппаратов аналитически и с помощью вычислительных методов;
- систематизировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, а также выявлять прототипы конструкций при проектировании новых образцов техники;
- конструировать и использовать стандартные детали при создании новых образцов техники

- методами исследования и проектирования механических систем;
- методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность;
- знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования;
- навыками самостоятельно овладевать новыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности, и профессиональные компетенции.
- навыками выполнения расчетов и конструирования новых и типовых деталей и узлов машин по критериям прочности, долговечности и износостойкости, пользуясь справочной литературой и стандартами;
- навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности и износостойкости;
- навыками участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

1. Недостаточный: компетенции не сформированы	2. Пороговый: компетенции сформированы	3. Продвинутый: компетенции сформированы	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания отсутствуют	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сути дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сути излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемому вопросу. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сути и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
--	---	---	---

		вопросы.	
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет»	Оценка «зачтено»	Оценка «зачтено»	Оценка «зачтено»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
– фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем; – основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел;
2. Пороговый уровень
– фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем; – основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел; – основы устройства типовых механизмов и машин;
3. Продвинутый уровень
– фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем; – основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел; – основы устройства типовых механизмов и машин; – методы проектных и проверочных расчётов машин и их механизмов, основные стадии выполнения конструкторской разработки и оформления проектной документации. – основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов;
4. Высокий уровень
– фундаментальные законы механики, методы изучения движения и равновесия материальных тел и механических систем; – основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел; – основы устройства типовых механизмов и машин; – методы проектных и проверочных расчётов машин и их механизмов, основные стадии выполнения конструкторской разработки и оформления проектной документации. – основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов; – основы проектирования и основные методы расчета на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин; – физико-механические характеристики материалов и методы их определения
ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ УМЕНИЙ: Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений.
1. Недостаточный уровень
– использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности; – выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;
2. Пороговый уровень
– использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности; – выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования; – подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции и планировать организацию его эксплуатации;
3. Продвинутый уровень
– использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности; – выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования; – подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции и планировать организацию его эксплуатации; – проводить расчеты деталей и узлов машин и аппаратов аналитически и с помощью вычислительных методов;
4. Высокий уровень
– использовать знания и понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности; – выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования; – подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции и планировать организацию его эксплуатации; – проводить расчеты деталей и узлов машин и аппаратов аналитически и с помощью вычислительных методов; – систематизировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, а также выявлять прототипы конструкций при проектировании новых образцов техники; – конструировать и использовать стандартные детали при создании новых образцов техники

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ НАВЫКОВ: Владение навыками и умениями при выполнении заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	
1. Недостаточный уровень	– методами исследования и проектирования механических систем; – методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность;
2. Пороговый уровень	– методами исследования и проектирования механических систем; – методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность; – знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования;
3. Продвинутый уровень	– методами исследования и проектирования механических систем; – методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность; – знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования; – навыками самостоятельно овладевать новыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности, и профессиональные компетенции.
4. Высокий уровень	– методами исследования и проектирования механических систем; – методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность; – знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования; – навыками самостоятельно овладевать новыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности, и профессиональные компетенции. - навыками выполнения расчетов и конструирования новых и типовых деталей и узлов машин по критериям прочности, долговечности и износостойкости, пользуясь справочной литературой и стандартами; - навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности и износостойкости; - навыками участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

Рейтинг обучающегося в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов. Рейтинг обучающегося при прохождении промежуточной аттестации по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на зачете.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине. В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5- балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля **Тема 1.1 Расчетная модель и принципы ее создания**

Вопросы для устного опроса

- В чем заключаются задачи курса «Сопротивление материалов»?
- Назовите выдающихся русских ученых в области прочности материалов?
- Что такое расчетная схема объекта?
- Укажите геометрические признаки стержня, оболочки и массивного тела.
- Какой брус называется призматическим?
- Изложите основные требования при проектировании машин и сооружений?
- Какие силы в сопротивлении материалов считают внешними? Какие силы являются внутренними?
- Что называют внутренними усилиями?
- Как определяют внутренние усилия?
- Какие правила знаков приняты для каждого из внутренних усилий?
- Являются ли реакции опор внутренними усилиями?
- Возникают ли внутренние силы в ненагруженном теле? в недеформированном теле?
- В чем суть метода сечений?
- Что мы называем отсеченной частью тела?
- Почему обе отсеченные части, на которые разделено тело некоторым произвольным сечением, равноценны с точки зрения определения внутренних сил, действующих в этом сечении?
- От чего зависят знаки внутренних силовых факторов: от характера их действия на отсеченную часть или от направления координатных осей?
- Какая особая точка в сечении принимается за центр приведения внутренних сил?
- Какую из отсеченных частей более целесообразно рассматривать в равновесии? Почему?
- Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса в случае действия на него плоской системы сил?
- Как вычисляются продольная и поперечная силы в сечении?
- Как вычисляется изгибающий момент?
- Какие типы опор применяются для закрепления балок к основанию?
- Какие внешние реактивные силы возникают в различных опорах?
- Какие уравнения используют для определения опорных реакций?
- Как проверить правильность определения реакций?
- Какими методами определяют внешние силы? Как называют метод для определения внутренних сил?
- Как классифицируются нагрузки, действующие на части машин и сооружений?
- Что такое сосредоточенная сила, распределенная нагрузка и момент?
- Какие нагрузки принято считать сосредоточенными?
- Какое тело называют брусом? Нарисуйте любой брус и укажите ось бруса и его поперечное сечение?
- Какие усилия включают в себя полная система внешних сил?
- Как в сопротивлении материалов располагают систему координат?
- Что в сопротивлении материалов называют внутренними силовыми факторами?
- Перечислите внутренние силовые факторы.
- Перечислите внутренние силовые факторы сечения бруса для общего случая, плоской задачи, линейной задачи?
- Как определяют внутренние силовые факторы через внешние силы?
- Запишите систему уравнений, используемую при определении внутренних силовых факторов в сечении?
- Как обозначается и как определяется продольная сила в сечении?
- Как обозначаются и как определяются поперечные силы?
- Как обозначаются и определяются изгибающие и крутящие моменты?
- Какие деформации вызываются каждым из внутренних силовых факторов?
- Поясните суть метода сечений.
- Чему равен главный вектор и главный момент внутренних сил?
- Как определяют внутренние силовые факторы?
- Какие основные виды деформаций вызываются внешними силами?

Тестирование

- Сопротивление материалов – это наука о _____ элементов конструкций.

1. прочности, жесткости и устойчивости
2. прочности, жесткости и однородности
3. жесткости, устойчивости и пластичности
4. прочности, устойчивости и сплошности.

- В сопротивлении материалов относительно структуры и свойств материала принимаются гипотезы ...

1. изотропности, идеальной упругости и пластичности
2. устойчивости, жесткости и прочности
3. сплошности, однородности и линейности
4. сплошности, однородности, изотропности и идеальной упругости

- Способность материала проявлять одинаковые свойства во всех точках называется

1. упругостью;
2. пластичностью;
3. материальной однородностью;

4. изотропностью.

- Способность материала проявлять одинаковые свойства во всех направлениях называется

1. упругостью;
2. пластичностью;
3. материальной однородностью;
4. изотропностью.

- Какая из составляющих расчетной схемы является необязательной?

1. Геометрия объекта.
2. Характеристики материала.
3. Стоимость.
4. Нагрузки.

- Какая из перечисленных гипотез о физических свойствах конструкционных материалов является лишней?

1. Гипотеза сплошности.
2. Гипотеза однородности.
3. Гипотеза об абсолютной жесткости.
4. Гипотеза об абсолютной упругости.
5. Гипотеза об изотропности.
6. Гипотеза о естественной ненапряженности.

- Какой из методов применяют для определения внутренних силовых факторов?

1. Метод Мора.
2. Метод сечений.
3. Метод перемещений.
4. Метод фокусных отношений.

- Внутренними силами называются ...

- тела;
1. дополнительные силы взаимодействия между частицами материала, возникающие в процессе нагружения
 2. силы взаимодействия между частями ненагруженного тела;
 3. силы межатомного и межмолекулярного сцепления тела в его естественном состоянии;
 4. три силы и три момента в поперечном сечении нагруженного стержня.

- Каким фактором являются поперечная сила, изгибающий момент, продольная сила, крутящий момент?

1. Внешним.
2. Внутренним.

- Какой из внутренних силовых факторов не возникает при изгибе?

1. Поперечная сила.
2. Изгибающий момент.
3. Продольная сила.

- При каком из видов деформации возникает продольная сила?

1. Изгиб.
2. Кручение.
3. Сдвиг.
4. Осевое растяжение и сжатие.

- Что является интенсивностью внутренних усилий?

1. Деформация.
2. Напряжение.
3. Перемещение.

- Чем является напряжение в точке?

1. Вектором.
2. Тензором.
3. Скаляром.

- В каких единицах измеряются механические напряжения?

1. В амперах.
2. В вольтах.
3. В паскалях.
4. В радианах.

- В нагруженном теле внутренняя сила, приходящаяся на единицу площади какого-либо сечения, называется _____ в данной точке на данной площадке.

1. продольной силой;

2. поперечной силой;
 3. напряжением;
 4. критической силой;
 5. сосредоточенной силой.
- Как называется проекция вектора полного напряжения на плоскость сечения?
1. нормальное напряжение;
 2. касательное напряжение;
 3. главное напряжение.
- Как называется проекция вектора полного напряжения на нормаль сечения?
1. нормальное напряжение;
 2. касательное напряжение;
 3. главное напряжение.
- Какой характеристикой функции напряжения являются внутренние силовые факторы?
1. Дифференциальной.
 2. Интегральной.
- Интегральной характеристикой каких напряжений является поперечная сила?
1. Нормальных.
 2. Касательных.
- Какой внутренний силовой фактор является определяющим при плоском поперечном изгибе?
1. Поперечная сила.
 2. Крутящий момент.
 3. Продольная сила.
 4. Изгибающий момент.
- Способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам, не разрушаясь (способность сопротивляться разрушению), называется...
1. устойчивостью;
 2. прочностью;
 3. жесткостью;
 4. выносливостью.
- Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...
1. однородности и изотропности;
 2. изотропности;
 3. анизотропности;
 4. сплошности.
- В модели формы при расчетах прочностной надежности вводят упрощение в геометрию элементов конструкций, приводя их к схеме...
1. кривого стержня или тонкостенной трубы;
 2. шарнирно-стержневой системы и ломаного стержня;
 3. стержневой системы и статически неопределимой рамы;
 4. стержня (бруса), пластинки, оболочки и массива (пространственного тела).
- Тело, длина которого l существенно превышает характерные размеры поперечного сечения (ширины и высоты) b и h , называется...
1. пластинкой;
 2. массивом (пространственным телом);
 3. стержнем (брусом);
 4. оболочкой.
- Величины, служащие мерой механического действия одного материального тела на другое, называются...
1. внутренними силовыми факторами;
 2. внутренними силами;
 3. напряжениями;
 4. внешними силами (нагрузками).
- Проекция главного вектора R внутренних сил на ось (X или Y), лежащую в плоскости сечения, называется...
1. напряженным состоянием;
 2. поперечной силой Q_x (или Q_y);
 3. продольной силой N ;
 4. касательным напряжением.

- Момент внутренних сил, действующих в поперечном сечении стержня относительно оси X (или Y), лежащей в плоскости сечения, называется...

1. изгибающим моментом M_x (или M_y);
2. крутящим моментом M_x ;
3. главным моментом;
4. моментом силы относительно оси.

Тема 1.2. Напряжения и деформации

Вопросы для устного опроса

- Типы деформаций.
- Какие возможны виды деформации тела и как они связаны с внутренними силовыми факторами?
- В чём заключается количественная оценка деформаций?
- Перечислите простые виды сопротивления стержня.
- Дайте определение понятия «напряжения» и какие виды напряжения вы знаете?
- В каких единицах измеряются напряжения?
- Чем отличаются нормальные напряжения от касательных?
- Что оценивается величиной напряжений?
- Что такое равнопрочная конструкция?
- Как связаны напряжения в сечении с внутренними силовыми факторами?
- Что называется напряжением? Какая у него размерность?
- Какое напряжение называется нормальным и какое касательным?
- Как связаны напряжения в сечении с внутренними силовыми факторами?
- Как по отношению к площадке направлены нормальные и касательные напряжения? Как они обозначаются?
- Какие напряжения возникают в поперечном сечении при действии продольных сил?
- Какие напряжения возникают при действии поперечных сил?
- Как выражается размерность напряжения в системе СИ и в технической системе?
- Что называется деформацией? Какие деформации называют упругими?
- Какие деформации относятся к простым?
- Какие гипотезы используются при изучении курса «Сопротивление материалов»?
- Что следует понимать под напряженным состоянием в точке?
- Поясните, что такое линейная и угловая деформация.
- Сформулируйте закон Гука и принцип суперпозиции.
- Перечислите основные допущения сопротивления материалов.
- Дайте формулировку принципа Сен-Венана?
- Что называется абсолютным удлинением?
- Что понимается под гипотезой плоских сечений?
- В чем сущность и значение для расчетов принципа малости деформаций?
- В чем заключается принцип независимости действия сил (суперпозиции), при каких условиях этот принцип имеет место, для каких целей применяется?
- Как формулируется закон Гука?
- Что характеризует модуль упругости первого рода? Какова его размерность?
- Что называют абсолютной и относительной линейными деформациями?
- Что такое коэффициент Пуассона?
- Как записывается закон Гука для растяжения (сжатия)?
- В чем различия между деформациями и перемещениями?
- Как определить потенциальную энергию деформации при растяжении (сжатии)?
- Что называют прочностью, пластичностью, упругостью, твердостью материала?
- Что называют пределом пропорциональности, упругости, текучести, прочности (временным сопротивлением) материала?
- Чем характеризуют пластичность материала? По какому признаку материалы делят на хрупкие и пластичные?
- Что такое принцип начальных размеров?
- В чем заключается гипотеза о сплошности и изотропности материалов? Какие тела называются анизотропными?
- Дайте определение нормативного (R_n) и расчетного (R) сопротивления и опишите, как они устанавливаются?
- Какая из механических характеристик выбирается в качестве предельного напряжения для пластичных и хрупких материалов?
- В чем различие между предельным и допускаемым напряжениями?
- Что называется относительной продольной и относительной поперечной деформацией? Для чего они определяются?
- Какие напряжения считают предельными для материалов?
- Что представляет собой коэффициент запаса прочности, с какой целью и как его назначают?
- В чем заключается условие прочности элемента конструкции?
- Как составляют условие жесткости для элементов конструкций?
- В чем основное назначение определения твердости готовых деталей?
- Какие напряжения считают предельными для материалов?
- Что представляет собой коэффициент запаса прочности, с какой целью и как его назначают?
- В чем заключается условие прочности элемента конструкции?
- Что представляет собой допускаемое напряжение? Как его определяют?
- Как составляют условие жесткости для элементов конструкций?

- С какой целью проводятся механические испытания материалов? Какие напряжения являются опасными для пластичных и хрупких материалов?
- Что называется допусковым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов?
- Что называется коэффициентом запаса прочности и от каких основных факторов зависит его величина?
- Какие три типа расчетов встречаются при расчете прочности конструкций? Напишите условия прочности при растяжении для каждого из этих видов задач?
- Перечислите основные принципы расчета инженерных конструкций.
- Рабочее напряжение, возникающее в детали, равно 160 МПа, а опасное (предельное) напряжение для материала детали $\sigma_{пред}=320$ МПа. Определить коэффициент запаса прочности?

Тестирование

- Способность конструкций и деталей машин выдерживать рабочие нагрузки без разрушения и пластических деформаций называется
 1. прочностью;
 2. жесткостью;
 3. устойчивостью.
- Способность конструкций и деталей машин выдерживать рабочие нагрузки без значительных упругих деформаций, которые могут нарушить их нормальную работу, называется
 1. прочностью;
 2. жесткостью;
 3. устойчивостью.
- Способность конструкции и её элементов сохранять определенную начальную форму упругого равновесия под нагрузкой называется
 1. прочностью;
 2. жесткостью;
 3. устойчивостью.
- Способность материальных тел восстанавливать первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки называется
 1. упругостью;
 2. пластичностью;
 3. материальной однородностью;
 4. изотропностью.
- Способность материальных тел не восстанавливать первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки называется
 1. упругостью;
 2. пластичностью;
 3. материальной однородностью;
 4. изотропностью.
- Способность материала проявлять одинаковые свойства во всех точках называется
 1. упругостью;
 2. пластичностью;
 3. материальной однородностью;
 4. изотропностью.
- Способность материала проявлять одинаковые свойства во всех направлениях называется
 1. упругостью;
 2. пластичностью;
 3. материальной однородностью;
 4. изотропностью.
- Какой вид деформации считается упругим? Если образец после удаления нагрузки:
 1. Частично восстанавливает размеры и форму.
 2. Не восстанавливает размеры и форму.
 3. Полностью восстанавливает размеры и форму.
- Какая из перечисленных гипотез о физических свойствах конструкционных материалов является лишней?
 1. Гипотеза сплошности.
 2. Гипотеза однородности.
 3. Гипотеза об абсолютной жесткости.
 4. Гипотеза об абсолютной упругости.
 5. Гипотеза об изотропности.
 6. Гипотеза о естественной ненапряженности.
- Какой из типов изгиба является простым видом деформации?

1. Косой изгиб.
2. Плоский поперечный изгиб.
3. Продольный изгиб.
4. Продольно-поперечный изгиб.

- Какой из приведенных видов деформаций не является простым?

1. Сдвиг.
2. Плоский поперечный изгиб.
3. Осевое растяжение и сжатие.
4. Внецентренное растяжение и сжатие.
5. Кручение.

- Чем является напряжение в точке?

1. Вектором.
2. Тензором.
3. Скаляром.

- В каких единицах измеряются механические напряжения?

1. В амперах.
2. В вольтах.
3. В паскалях.
4. В радианах.

- В нагруженном теле внутренняя сила, приходящаяся на единицу площади какого-либо сечения, называется _____ в данной точке на данной площадке.

1. продольной силой;
2. поперечной силой;
3. напряжением;
4. критической силой;
5. сосредоточенной силой.

- Как называется проекция вектора полного напряжения на плоскость сечения?

1. нормальное напряжение;
2. касательное напряжение;
3. главное напряжение.

- Как называется проекция вектора полного напряжения на нормаль сечения?

1. нормальное напряжение;
2. касательное напряжение;
3. главное напряжение.

- При каком виде деформации отсутствуют в поперечных сечениях касательные напряжения?

1. Сдвиг.
2. Кручение.
3. Плоский поперечный изгиб.
4. Осевое растяжение и сжатие.

- При каком виде простой деформации отсутствуют в поперечных сечениях нормальные напряжения?

1. Кручение.
2. Плоский поперечный изгиб.
3. Осевое растяжение и сжатие.

- Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется...

1. принципом начальных размеров;
2. принципом Сен-Вена;
3. все утверждения верны;
4. принципом независимости действия сил.

- Принцип, утверждающий, что при упругих деформациях в большинстве случаев перемещения, возникающие в конструкции, малы и форма конструкции при этом изменяется незначительно, называется...

1. принципом независимости действия сил;
2. принципом начальных размеров;
3. принципом суперпозиции;
4. принципом Сен-Вена.

- В модели формы при расчетах прочностной надежности вводят упрощение в геометрию элементов конструкций, приводя их к схеме...

1. кривого стержня или тонкостенной трубы;

2. шарнирно-стержневой системы и ломаного стержня;
3. стержневой системы и статически неопределимой рамы;
4. стержня (бруса), пластинки, оболочки и массива (пространственного тела).

- Компонент вектора полного напряжения p , действующего в некоторой точке сечения тела, определяемый проекцией вектора p на плоскость сечения, называется...

1. напряженным состоянием;
2. нормальным напряжением σ ;
3. касательным напряжением τ ;
4. поперечной силой.

- Проекция главного вектора R внутренних сил на ось (X или Y), лежащую в плоскости сечения, называется...

1. напряженным состоянием;
2. поперечной силой Q_x (или Q_y);
3. продольной силой N ;
4. касательным напряжением.

- Какая из интегральных зависимостей используется для вывода формулы для нормальных напряжений?

1. $M_z = - \int_A \sigma y dF$
2. $Q = \int_A \tau dF$
3. $N = \int_A \sigma dF$
4. $M_x = \int_A \tau_z y dF - \int_A \tau_y z dF$

Тема 1.3. Принципы расчетов на прочность, жесткость

Контрольная работа. Расчет статически определимых стержней на растяжение-сжатие

Задача 1.

К двум стержням разного поперечного сечения приложены одинаковые растягивающие силы. В каком стержне продольная сила будет больше, если $A_1=2A_2$?

Задача 2.

Как изменится продольная сила в стержне, если, не меняя растягивающей силы, просверлить в нем отверстие?

Задача 3.

К каждому из трех вертикальных стержней одинаковой площади поперечного сечения, но разной длины и разных материалов подвешены равные грузы. Будут ли одинаковы напряжения в стержнях?

Задача 4.

Стальной и дюралюминиевый стержни одинаковых размеров подвешены вертикально и соединены внизу горизонтальной балкой. В каком стержне возникнут большие напряжения, если в середине балки приложить силу? Сохранится ли горизонтальность балки?

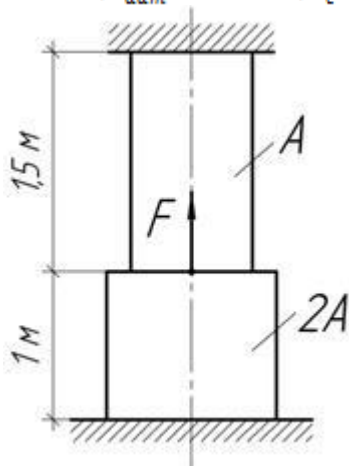
Задача 5.

Натягивая провода высоковольтной линии электропередач, им дают большие провисания. Для чего это делают?

Контрольная работа. Расчет статически неопределимых стержней при растяжении-сжатии

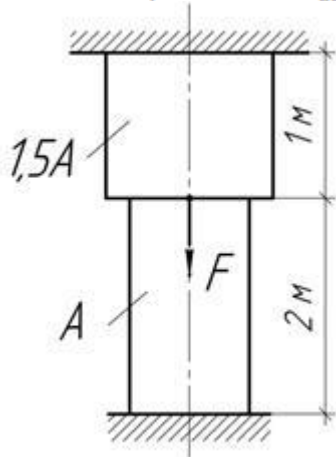
Задача 1.

Определить допустимую температуру нагрева Δt для стального стержня, если $F=80$ кН, $E_c = 2 \cdot 10^5$ МПа, $\sigma_{adm}^t = 150$ МПа, $\alpha_c = 12,5 \cdot 10^{-6}$



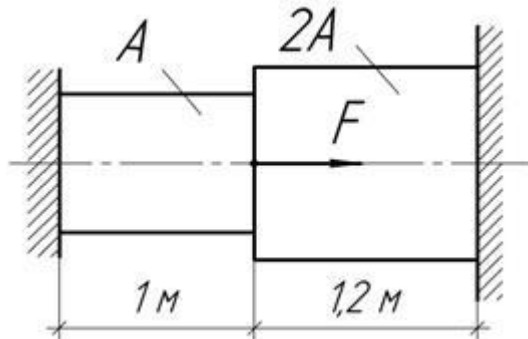
Задача 2.

Определить допускаемую нагрузку на чугунный стержень при нагревании на $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, если $A=600\text{ мм}^2$, $E_4 = 1,2 \cdot 10^5\text{ МПа}$, $\alpha_4 = 10 \cdot 10^{-6}$, $\sigma_{adm}^t = 50\text{ МПа}$, $\sigma_{adm}^c = 140\text{ МПа}$.



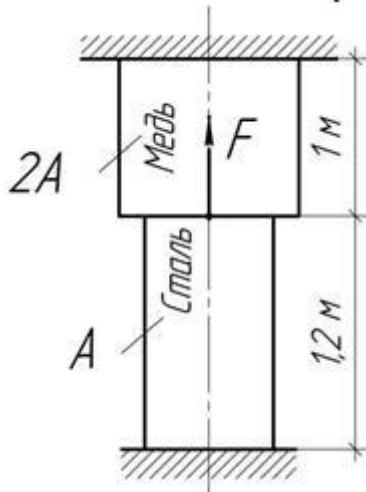
Задача 3.

Определить напряжения в стержне при повышении температуры на $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, если $F = 60\text{ кН}$, $A = 500\text{ мм}^2$, $E = 2 \cdot 10^5\text{ МПа}$, $\alpha_c = 12,5 \cdot 10^{-6}$



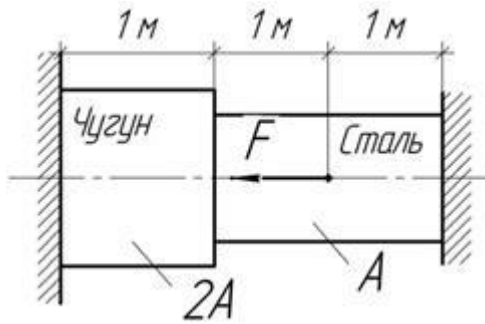
Задача 4.

Определить допускаемую температуру охлаждения стержня, если $F=100\text{ кН}$, $A=500\text{ мм}^2$, $E_c = 2 \cdot 10^5\text{ МПа}$, $E_n = 10^5\text{ МПа}$, $\sigma_{adm_c} = 150\text{ МПа}$, $\sigma_{adm_n} = 100\text{ МПа}$, $\alpha_c = 12,5 \cdot 10^{-6}$, $\alpha_n = 16,5 \cdot 10^{-6}$



Задача 5.

Определить напряжения по участкам стержня, если $F=120\text{кН}$, $A=500\text{ мм}^2$, $E_{ст} = 2 \cdot 10^5\text{ МПа}$, $E_{ч} = 1,2 \cdot 10^5\text{ МПа}$. Стержень нагревается на $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\alpha_c = 12,5 \cdot 10^{-6}$, $\alpha_ч = 10 \cdot 10^{-6}$

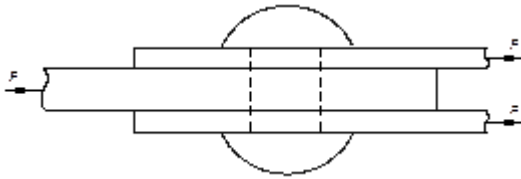


Тема 2.1 Испытания материалов

Контрольная работа. Расчеты на срез и смятие

Задача 1.

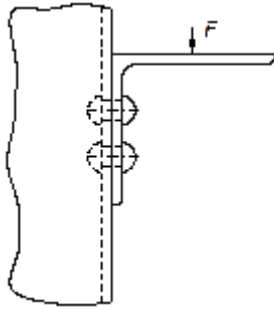
Определить необходимое число заклепок диаметром 20 мм для присоединения двух листов толщиной по 5 мм к третьему листу толщиной 12 мм (см. рисунок). Сила F , растягивающая соединение, равна 180 кН. Допускаемые напряжения: $[\tau] = 100$ МПа; $[\sigma_c] = 280$ МПа.



Ответ: Четыре заклепки.

Задача 2.

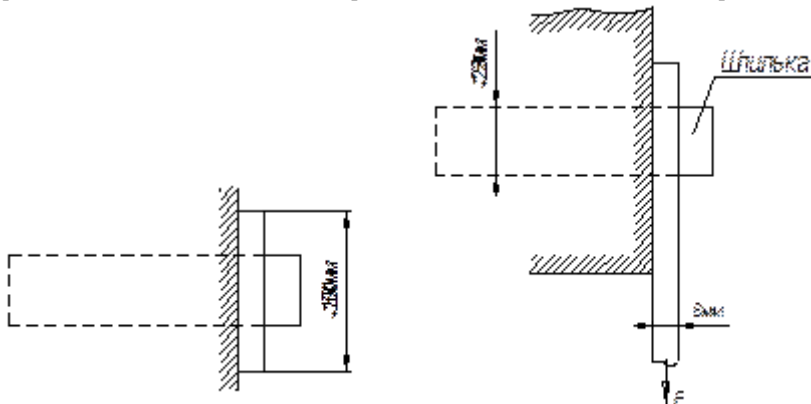
Консоль выполнена из уголка 150x150x12, приклепанного пятью заклепками диаметром 20 мм к швеллеру № 24а, являющемуся частью колонны (см. рисунок). Определить касательные и сминающие напряжения в заклепочном соединении, если $F = 120$ кН.



Ответ: $\tau = 76,3$ МПа; $\sigma_c = 150$ МПа.

Задача 3.

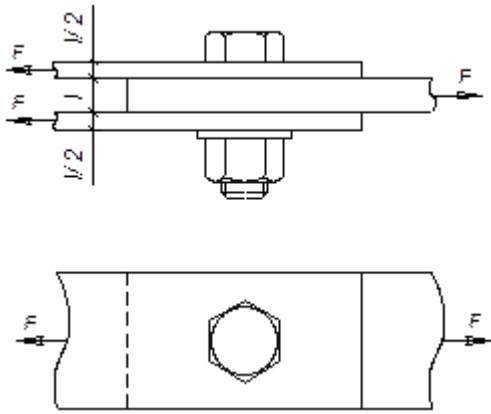
Шпилька диаметром 22 мм прикрепляет к стенке стальной лист сечением 100x8 мм (см. рисунок). Чему равны растягивающие и сминающие напряжения в листе, и касательные напряжения в шпильке при $F = 40$ кН



Ответ: $\sigma = 64,2$ МПа, $\sigma_c = 227$ МПа, $\tau = 105$ МПа.

Задача 4.

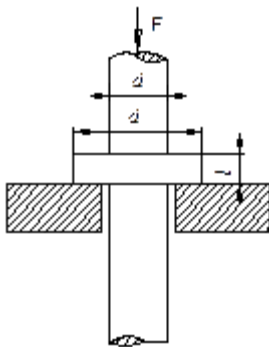
Определить диаметр болта в соединении, изображенном на рисунке. Растягивающая сила $F = 200$ кН, толщина $t = 2$ см. Допускаемые напряжения для материала болта: на срез 80 МПа, на смятие 200 МПа.



Ответ: 5 см.

Задача 5.

Сминающее напряжение под заплечиком болта, изображенного на рисунке, равно 40 МПа, а сжимающее напряжение в болте диаметром 10 см равно 100 МПа. Чему равен диаметр d_1 заплечика? Определить касательное напряжение в заплечике, если толщина его $t = 5$ см.



Ответ: $d_1 = 18,7$ см; $\tau = 50$ МПа.

Тема 2.2 Расчеты на устойчивость

Контрольная работа. Продольный изгиб

Задача 1.

Какой из двух стержней одинаковой длины, условия закрепления и нагружения которых также одинаковы, является более гибким – стержень квадратного или круглого сечения с равной площадью? Ответ: гибкость второго на 2,3 % больше.

Задача 2.

Критическая нагрузка на стержень с шарнирно-опертыми концами равна 200 кН. Во сколько раз увеличится критическая нагрузка при увеличении площади поперечного сечения в 2 раза, если стержень имеет: а) квадратное

сечение, б) круглое, в) кольцевое с $\frac{d_B}{d_H} = 0,8$. Дано: $E = 200$ ГПа, $\sigma_{пл} = 1100$ МПа, $\sigma_{пл} = 750$ МПа, $l = 0,4$ м.

Указание: При $\sigma_{кр} > \sigma_{пл}$ применять формулу $\sigma_{кр} = (1100 - 6,65\lambda)$ МПа. Ответ: а) 3,48 раза, б) 3,55 раза, в) 1,86 раза.

Задача 3.

Шарнирно – опертый стержень I №14 сжимается силой $F = 500$ кН. Вычислить и сравнить коэффициенты запаса прочности $P_{пл}$ и устойчивости P_y , если $E = 200$ ГПа, $\sigma_{пл} = 1100$ МПа, $\sigma_{пл} = 750$ МПа, $l = 1$ м. Ответ: $P_{пл} = 3,83$, $P_y = 1,65$.

Задача 4.

Шарнирно-опертый стержень круглого сечения сжимается силой $F = 50$ кН. Длина стержня $l = 1$ м, материал – дюраль, $\rho_d = 2,7 \frac{\tau}{м^3}$, $E_d = 70$ ГПа, запас устойчивости $[P_y] = 2$. Найти массу стержня. Установить также, во сколько раз

увеличится масса стержня, если заменить дюраль на сталь, сохранив прежнюю длину и запас устойчивости, принимая $\rho_{ст} = 7,85 \frac{\tau}{м^3}$, $E_{ст} = 200$ ГПа. Ответ: $m_d = 3,63$ кг, $\frac{m_{ст}}{m_d} = 1,73$.

Задача 5.

Определить минимальную величину сжимающей силы, при которой шарнирно-опертая по концам стальная труба с наружным диаметром $d_H = 100$ мм, внутренним $d_B = 90$ мм и длиной $l = 4$ м потеряет устойчивость. Чему равны при этом напряжения в трубе? Ответ: $F_{кр} = 208$ кН, $\sigma_{кр} = 140$ МПа.

Контрольная работа. Расчеты на устойчивость в сложных случаях

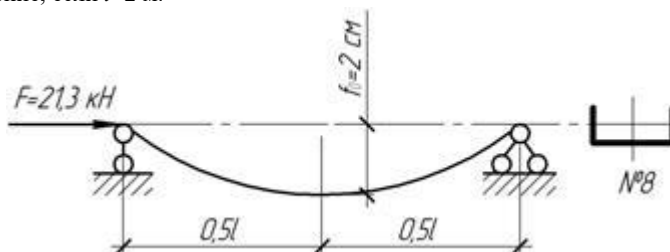
Задача 1.

Шарнирно опертая по концам стальная труба с наружным диаметром $d_{\text{н}} = 66 \text{ мм}$, толщиной стенки $t=2 \text{ мм}$, длиной $l=175 \text{ см}$ сжата силой, приложенной с эксцентриситетом $e=2,5 \text{ мм}$. Определить допускаемую величину сжимающей силы, если $[n_{\gamma}] = 3, \sigma_{\tau} = 360 \text{ МПа}$.

Ответ: $[F]=30 \text{ кН}$.

Задача 2.

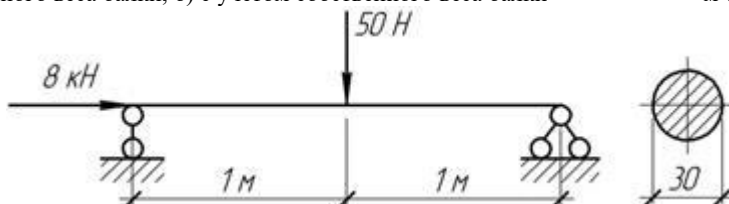
Определить наибольший прогиб и наибольшее напряжение в стальной балке, имеющей начальное искривление, если $l=2 \text{ м}$.



Ответ: $f=3 \text{ см}, \sigma_{\text{max}} = 158,2 \text{ МПа}$.

Задача 3.

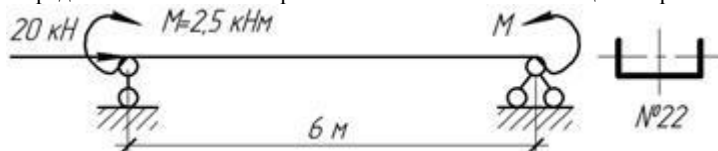
Определить наибольший прогиб и наибольшее сжимающее напряжение в балке для двух случаев: а) без учета собственного веса балки, б) с учетом собственного веса балки $\gamma = 18,5 \text{ кН/м}^3$.



Ответ: а) $f=1,8 \text{ мм}; \sigma=26,1 \text{ МПа}$; б) $f=4,2 \text{ мм}; \sigma=43,9 \text{ МПа}$.

Задача 4.

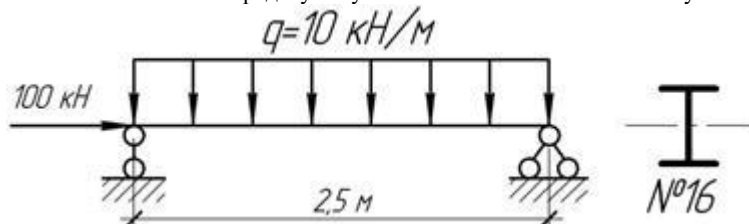
Определить наибольший прогиб и наибольшее сжимающее напряжение в балке.



Ответ: $f=4,91 \text{ мм}; \sigma=146,2 \text{ МПа}$.

Задача 5.

Определить наибольший прогиб и наибольшее сжимающее напряжение, а так же коэффициент запаса прочности n_{τ} по отношению к пределу текучести $\sigma_{\tau} = 240 \text{ МПа}$ и запаса устойчивости n_{γ} , с которыми работает балка.



Ответ: $f=0,303 \text{ см}; \sigma=124 \text{ МПа}; n_{\tau} = 1,86; n_{\gamma} = 1,84$.

Тема 3.1 Теория напряженного состояния

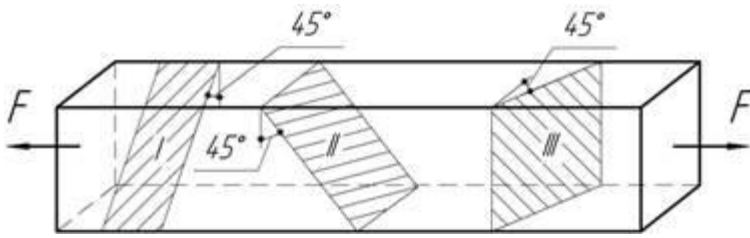
Контрольная работа

Задача 1.

На какой площадке растянутого стержня касательное напряжение равно по величине нормальному?

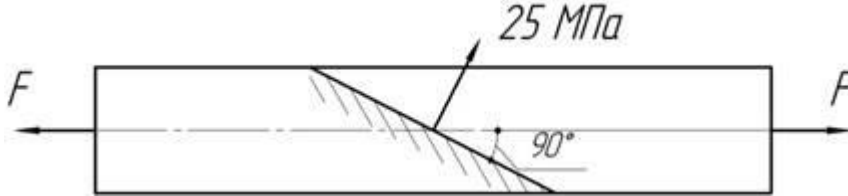
Задача 2.

Какие напряжения возникают на заштрихованных площадках при растяжении стержня квадратного сечения $b \times b$?



Задача 3.

Чему равно наибольшее нормальное напряжение в стержне, если на данной площадке оно равно 25 МПа?



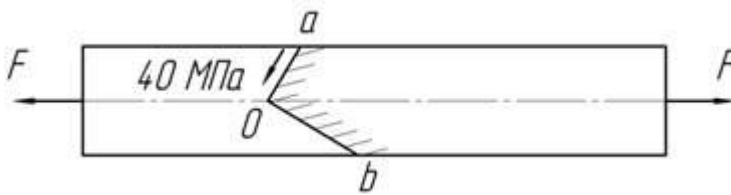
Задача 4.

Чему равно наибольшее касательное напряжение в стержне, если на данной площадке оно равно 80 МПа?



Задача 5.

Определить величину и направление касательного напряжения на площадке *ab*?



Тема 3.2 Теории прочности

Онлайн-калькулятор "Расчет по различным теориям прочности"

<http://www.soprotmat.ru/tns2.htm#:~:text=%D0%9E%D0%BD%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD%2D%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80%20%22%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%87%D0%B5%D1%82%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%BC%20%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%22>

Тема 3.3 Расчеты при сложном сопротивлении

Контрольная работа. Расчет валов на изгиб с кручением

Задача 1.

Полюй стальной вал ($\frac{d_B}{d_H} = 0,6$) подвергается в опасном сечении действию изгибающего момента $M_H=90$ кНм и крутящего $M_K=120$ кНм моментов. Используя III гипотезу прочности, определить наружный и внутренний диаметры вала при допускаемом напряжении $\sigma_{adm} = 120$ МПа.

Ответ: $d_H = 245$ мм, $d_B = 147$ мм.

Задача 2.

Круглый сплошной вал диаметром 100 мм передает мощность $P=32$ кВт при угловой скорости 8 рад/с. Наибольший изгибающий момент равен $M_H=3$ кНм. Определить расчетные напряжения по III и IV гипотезам прочности.

Ответ: $\sigma_{экрIII} = 50,9$ МПа, $\sigma_{экрIV} = 46,7$ МПа.

Задача 3.

Текстолитовая труба с наружным диаметром $d_H = 50$ мм и толщиной $t=5$ мм подвергается действию крутящего $M_K=120$ Нм и изгибающего $M_H=60$ Нм моментов. Определить запас прочности трубки, исходя из IV гипотезы прочности, если предел прочности текстолита $\sigma_{пч} = 100$ МПа.

Ответ: $n_n = 6$.

Задача 4.

Определить диаметр вала круглого сечения, испытывающего действие крутящего момента $T=10$ кНм и изгибающего момента $M=4$ кНм. Если $\sigma_{adm}=100$ МПа. Расчет производить по 3-й теории прочности.

Задача 5.

Керамическая труба подвержена действию крутящего момента $T = 0,08$ кНм и изгибающего момента $M = 0,06$ кНм. Определить запас прочности трубы, если предел прочности материала $\sigma_{шт} = 100$ МПа, наружный диаметр трубы $D = 0,05$ м, внутренний $d = 0,04$ м. Расчет вести по критерию удельной потенциальной энергии формоизменения.

У к а з а н и е. Запасом прочности n_B считать отношение предела прочности к расчетному сопротивлению.

О т в е т: $n_B = 8,7$.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

1. Общие понятия и принципы дисциплины «Сопротивление материалов».
2. Реальный объект и расчетная схема.
3. Внешние силовые факторы (классификация).
4. Определение внутренних усилий методом мысленных сечений.
5. Понятие о напряжениях. Нормальные и касательные напряжения.
6. Понятие о геометрических характеристиках однородных поперечных сечений.
7. Центр тяжести; статические моменты; моменты инерции – осевые, центробежный, полярный; моменты сопротивления; радиусы инерции.
8. Главные оси и главные моменты инерции. Понятие об упругогеометрических характеристиках неоднородных сечений.
9. Растяжение (сжатие) элементов конструкций. Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций (продольных и поперечных). Коэффициент поперечных деформаций (коэффициент Пуассона).
10. Гипотеза Бернулли и принцип Сен-Венана. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
11. Коэффициент запаса прочности. Расчет по допускаемым напряжениям.
12. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач.
13. Расчет статически неопределимой стержневой системы при растяжении и сжатии (на примере семестрового задания).
14. Влияние температуры, монтажных зазоров и натягов на прочность статически неопределимой конструкции.
15. Теория напряженного состояния. Понятие о тензоре напряжений, главные напряжения.
16. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние. Определение напряжений при линейном и плоском напряженном состоянии. Решения прямой и обратной задач.
17. Теория деформированного состояния. Понятие о тензоре деформаций, главные деформации. Обобщенный закон Гука для изотропного тела.
18. Деформация объема при трехосном напряженном состоянии. Потенциальная энергия деформации. Потенциальная энергия изменения формы и объема.
19. Критерии (теории) прочности и пластичности. Задачи теорий прочности.
20. Эквивалентные напряжения. Расчеты на прочность по классическим теориям прочности.
21. Сдвиг элементов конструкций. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций при сдвиге.
22. Понятие о чистом сдвиге. Закон Гука для сдвига.
23. Удельная потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчеты на прочность.
24. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Внутренние усилия при кручении, напряжения и деформации.
25. Напряженное состояние и разрушение при кручении. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения.
26. Плоский поперечный изгиб балок. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные зависимости внутренних усилий.
27. Правила проверки эпюр внутренних усилий при изгибе. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям.
28. Деформация балок при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
29. Метод начальных параметров. Универсальное уравнение упругой линии.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия СМ. Гипотезы о деформируемом теле, упругость и пластичность.
2. Принципы составления моделей прочностной надежности
3. Схематизация внешних нагрузок и материалов. Метод сечений.
4. Внутренние силовые факторы. Типы деформаций
5. Напряжения при различных типах деформаций.
6. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
5. Механические характеристики материалов.
6. Растяжение и сжатия. Нормальные силы в поперечном сечении бруса. Построение эпюр.
7. Закон Гука, перемещение и деформации. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
8. Статические испытания материалов. Основные механические характеристики материалов.
9. Виды расчетов на прочность. Три вида задач.
10. Принципы установления допускаемых напряжений. Коэффициент запаса.
11. Статически неопределимые системы. Особенности расчета.
12. Кручение круглого прямого бруса. Эпюры крутящих моментов.
13. Определение опасных напряжений при кручении.

14. Определение касательных напряжений. Эпюры напряжений в сечении вала.
15. Расчеты на прочность при кручении.
16. Модуль сдвига. Закон Гука при кручении.
17. Полярные моменты инерции и сопротивления сечений вала.
18. Расчеты на жесткость при кручении.
19. Цилиндрические пружины при растяжении сжатии.
20. Расчет на прочность при кручении.
21. Изгиб прямого бруса. Виды изгибов: прямой, чистый и поперечный изгибы.
22. Прогибы и углы поворота при изгибе.
23. Дифференциальные зависимости при изгибе.
24. Построение эпюр поперечных сил и моментов при изгибе.
25. Правила построения эпюр поперечных сил и моментов.
26. Опасные сечения при изгибе. Расчетные формулы.
27. Три вида задач при расчете на прочность при изгибе.
28. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского.
29. Устойчивость сжатых стержней. Влияние способа закрепления балок.
30. Формула Эйлера при определении критической силы.
31. Критические напряжения. Гибкость стержней. Зависимость Ясинского.
32. Сопротивление усталости. Что влияет на усталость элементов конструкций.
33. Циклы нагружений. Параметры циклов.
34. Расчет вала на усталость.
35. Понятия о теориях прочности. Приведенные напряжения.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Цель данных указаний – оптимизировать организацию процесса изучения дисциплины студентом, а также выполнение некоторых форм и навыков самостоятельной работы.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать РПД и предыдущую лекцию, что, возможно, позволит сэкономить трудозатраты на конспектировании новой лекции (в случае, когда предыдущий материал идет как опорный для последующего), ее основных разделов и т.п.;

- на некоторые лекции приносить вспомогательный материал на бумажных носителях, рекомендуемый лектором (таблицы, графики, схемы). Данный материал необходим непосредственно для лекции;

- при затруднениях в восприятии лекционного материала, следует обратиться к рекомендуемым и иным литературным источникам и разобраться самостоятельно. Если разобраться в материале все же не удалось, то существует график консультаций преподавателя, когда можно обратиться к нему за пояснениями или же прояснить этот вопрос у более успевающих студентов своей группы (потока), а также на практических занятиях. Важно не оставлять масштабных «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем к занятию литературу;
- до очередного практического занятия, по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовую документацию в случае её актуальности по теме, а также материалы прикладных тематических исследований;

- теоретический материал следует соотносить с прикладным, так как в них могут применяться различные подходы, методы и инструментарий, которые не всегда отражены в лекции или рекомендуемой учебной литературе;

- в начале практических занятий, определить с преподавателем вопросы по разрабатываемому материалу, вызывающему особые затруднения в его понимании, освоении, необходимых при решении поставленных на занятия задач;

- в ходе занятий формулировать конкретные вопросы/ответы по существу задания;

- на занятиях, доводить каждую задачу до окончательного/логического решения, демонстрируя понимание проведенных расчетов (анализа, ситуаций).

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного выполнения практической/ лабораторной работы или иного задания преподавателя, или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется отчитаться преподавателю по пропущенным темам занятий одним

из установленных методов (самостоятельно переписанный конспект, реферат-отработка, выполненная лабораторно-практическая работа/задание и т.п.), не позже соответствующего следующего занятия.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. <https://e.lanbook.com/book/168383>
2. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. <https://e.lanbook.com/book/168995>
3. Сопротивление материалов : учебник / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 576 с. <https://e.lanbook.com/book/131018>
4. Волосухин, В. А. Сопротивление материалов: Учебник / Волосухин В.А., Логвинов В.Б., Евтушенко С.И., - 5-е изд. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 543 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). <https://znanium.com/catalog/product/1008005>
5. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности: Учебник / Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М.; Под ред. Варданяна Г.С., - 2-е изд., испр. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) <https://znanium.com/catalog/product/987797>
6. Пачурин, Г. В. Сопротивление материалов. Усталость и ползучесть материалов при высоких температурах : учеб. пособие / Г.В. Пачурин, С.М. Шевченко, В.Н. Дубинский ; под общ. ред. Г.В. Пачурина. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 128 с. — (Высшее образование). <https://znanium.com/catalog/product/1010032>
7. Схиртладзе, А. Г. Сопротивление материалов : в 2 ч. Ч. 2. : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. — 192 с. <https://znanium.com/catalog/product/933947>
8. Куриленко, Г.А. Основы сопротивления материалов : учебное пособие : [16+] / Г.А. Куриленко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 139 с. : ил., табл., граф., схем. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576705>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. <https://e.lanbook.com/book/168607>
2. Евтушенко, С. И. Сопротивление материалов: сборник задач с решениями : учебное пособие / С. И. Евтушенко, Т. А. Дукмасова, Н. А. Вильбицкая. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 344 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). <https://znanium.com/catalog/product/1060847>
3. Атаров, Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Н.М. Атаров. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). <https://znanium.com/catalog/product/1073557>
4. Сопротивление материалов : методические указания / составители В. Г. Артюх, А. Б. Байрамов. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2020. — 84 с. <https://e.lanbook.com/book/157343>
5. Логвинов, В. Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы: Учебное пособие / Логвинов В. Б., Волосухин В. А., Евтушенко С. И. - 4-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 212 с.: - (ВО: Бакалавриат). <https://znanium.com/catalog/product/1023251>
6. Муморцев, А. Н. Сборник задач по сопротивлению материалов: Учебное пособие / Муморцев А.Н., Фролов Е.А. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 112 с. <https://znanium.com/catalog/product/1000138>
7. Сидорин, С. Г. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения: учеб. пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 184 с. — (Высшее образование). <https://znanium.com/catalog/product/792606>

7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

1. WIN HOME 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization
2. MSOffice 2010

7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Znanium.com». Режим доступа: <https://znanium.com/>
4. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ». Режим доступа: <https://rucont.ru/>
5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор; Ноутбук переносной; Экран; Учебно-наглядные пособия. Адрес: 453850, Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, стр.1, ауд. 1-049

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись