



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет архитектуры и градостроительства
Кафедра проектирования оптических приборов



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
«Б1.О.04.09 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 07.03.04 Градостроительство

Направленность(профиль) подготовки: Проектирование устойчивой городской среды

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры Проектирования оптических приборов, к.т.н.,
старший научный сотрудник Бабашева О. Л.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 511

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Архитектуры и градостроительств а	Председатель ученого совета факультета	Хачатрян К. О.	Рассмотрено	08.02.2024, № 6

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области определения технических параметров проектируемых объектов, знание расчетов на прочность элементов инженерных и архитектурных конструкций, обеспечивать тем самым их надежность, умение определять оптимальный вариант проектируемой конструкции. Умение системно подходить к выбору технических параметров инженерных конструкций, дальнейшее использование его в комплексном проектировании.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать владение в использовании методов расчета элементов конструкций;
- сформировать способность к анализу и определению механических характеристик конструкционных материалов.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:

УК-1.1/Зн3 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники

Уметь:

УК-1.1/Ум4 Использовать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками

Владеть:

УК-1.1/Нв8 Методикой оценки и выбора строительных материалов и технологий.

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Знать:

УК-1.2/Зн2 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные

Уметь:

УК-1.2/Ум2 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных

Владеть:

УК-1.2/Нв5 Способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата

Знать:

УК-1.3/Зн7 Принципы сбора и анализа профессиональной информации в соответствии с поставленными задачами

Уметь:

УК-1.3/Ум3 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования

Владеть:

УК-1.3/Нв4 Способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.4/Зн2 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи

Уметь:

УК-1.4/Ум3 Использовать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками

Владеть:

УК-1.4/Нв4 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте

Знать:

УК-1.5/Зн8 Коммуникативных навыков.

Уметь:

УК-1.5/Ум5 Оформлять результаты работы по сбору, обработке и анализу данных на бумажном носителе

Владеть:

УК-1.5/Нв3 Навыками поиска информации по заданным критериям

ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов

ОПК-4.1 Анализирует исходные данные, данные задания на проектирование объекта капитального строительства и разработку проектной документации

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Объемно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности.

Уметь:

ОПК-4.1/Ум2 Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных на задания на разработку проектной документации

Владеть:

ОПК-4.1/Нв3 Конструктивным подходом при проектировании объектов гражданского строительства с учетом нормативных технологических требований;

ОПК-4.2 Осуществляет поиск проектного решения в соответствии с особенностями объемно-планировочного решения проектируемого объекта с проведением технико-экономических расчетов

Знать:

ОПК-4.2/Зн3 Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства.

Уметь:

ОПК-4.2/Ум2 Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объемно-планировочных решений проектируемого объекта

Владеть:

ОПК-4.2/Нв3 Владеет технологией производства строительных и монтажных работ; способами применения строительных материалов, с учетом их технических, эстетических и эксплуатационных свойств

ОПК-4.5 Выбирает основные технологии производства строительных и монтажных работ с учетом особенностей строительных и отделочных материалов, изделий и конструкций, их технических, технологических, эстетических и эксплуатационных характеристики

Знать:

ОПК-4.5/Зн3 Основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики. Основные технологии производства строительных и монтажных работ

Уметь:

ОПК-4.5/Ум2 Проводить расчет технико-экономических показателей объемно-планировочных решений

Владеть:

ОПК-4.5/Нв1 Владеет способностью выбирать технологии производства строительных и монтажных работ с учетом особенностей строительных и отделочных материалов, изделий и конструкций, их технических, технологических, эстетических и эксплуатационных характеристики учит

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.04.09 «Сопротивление материалов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

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

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
4 семестр	72	2	16	18	38	Зачет
Всего	72	2	16	18	38	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основные положения сопротивления материалов	10	2	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 1.1. Основные понятия, определения и гипотезы	10	2	2	6	УК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5
Раздел 2. Растяжение и сжатие	10	2	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 2.1. Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций и перемещений.	10	2	2	6	УК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5
Раздел 3. Кручение	16	4	4	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 3.1. Кручение. Внутренние крутящие моменты, напряжения и деформации.	16	4	4	8	УК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5
Раздел 4. Изгиб. Сложное сопротивление	14	4	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 4.1. Виды изгиба. Прямой изгиб. Косой изгиб. Условие прочности.	14	4	4	6	УК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5
Раздел 5. Расчет сжатых стержней на устойчивость.	12	2	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 5.1. Устойчивость сжатых стержней. Гибкость стержня. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы.	12	2	4	6	УК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5

Раздел 6. Переменные напряжения.	10	2	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 6.1. Виды циклов. Предел выносливости. Коэффициент запаса прочности.	10	2	2	6	УК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5
Итого	72	16	18	38	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Основные положения сопротивления материалов

Тема 1.1. Основные понятия, определения и гипотезы

Задачи курса. Допущения, применяемые в курсе «Сопротивление материалов». Внешние силы. Деформация и перемещения. Метод сечений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Раздел 2. Растяжение и сжатие

Тема 2.1. Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций и перемещений.

Внутренние усилия. Напряжения и деформации. Правила знаков. Закон Гука. Условие прочности. Диаграммы растяжения – сжатия. Допускаемые напряжения. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Допускаемые напряжения. Виды деформаций.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Просмотр выполненных работ
Решение задач

Раздел 3. Кручение

Тема 3.1. Кручение. Внутренние крутящие моменты, напряжения и деформации.

Определение крутящих моментов. Определение напряжений и перемещений в стержнях круглого сечения. Деформации и перемещения при кручении. Построение эпюр.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Просмотр выполненных работ
Письменный опрос

Раздел 4. Изгиб. Сложное сопротивление

Тема 4.1. Виды изгиба. Прямой изгиб. Косой изгиб .Условие прочности.

Виды изгиба. Прямой изгиб. Напряжения при прямом изгибе. Условие прочно-сти. Моменты сопротивлений. Рациональные типы сечений изгибаемых стержней. Определение перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Метод Верещагина. Косой изгиб. Внецентренное действие силы. Условие прочности.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Просмотр выполненных работ
Письменный опрос

Раздел 5. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Тема 5.1. Устойчивость сжатых стержней. Гибкость стержня. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы .

Устойчивость сжатых стержней. Гибкость стержня. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы. График зависимости критического напряжения от гибкости. Практические расчеты на устойчивость. Рациональные типы сжатых стержней.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Просмотр выполненных работ

Раздел 6. Переменные напряжения.

Тема 6.1. Виды циклов. Предел выносливости. Коэффициент запаса прочности.

Виды циклов. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносли-вости. Коэффициент запаса усталостной прочности. Условие усталостной прочности.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Просмотр выполненных работ
Письменный опрос

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные положения сопротивления материалов

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 1.1. Основные понятия, определения и гипотезы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решить задачу

Определить внутренние силовые факторы, напряжения и линейные перемещения поперечных сечений бруса.

Задача №1

Определить внутренние силовые факторы, напряжения и линейные перемещения поперечных сечений бруса, схема нагружения которого дана на рис. П1. Построить их эпюры вдоль оси бруса и из условия его прочности при растяжении-сжатии определить минимально допустимые площади сечений A_1 , A_2 и A_3 , если известно, что сила $F=20\text{кН}$, расстояние $l=100\text{мм}$, предел текучести материала бруса $\sigma_T=240\text{МПа}$, допускаемое значение коэффициента запаса прочности $[S]=3$.

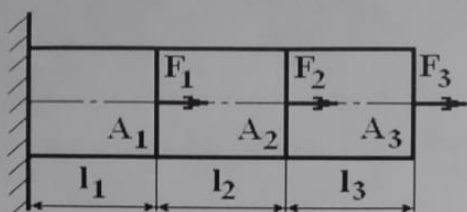


Рис. П1

Исходные данные по вариантам:

№ варианта	F_1/F	F_2/F	F_3/F	l_1/l	l_2/l	l_3/l	A_1/A	A_2/A	A_3/A
1	2	-1	1	1	1	1	1	2	1
2	1	2	1	2	1	1	1	1	2
3	-1	1	2	1	2	1	2	1	1
4	1	-1	1	1	1	2	1	1	1
5	2	2	-1	2	1	1	2	2	2
6	2	1	2	1	2	1	2	2	1
7	1	2	2	1	1	2	1	2	2
8	2	2	-2	2	2	2	2	1	2
9	2	1	1	1	2	2	1	2	1
10	-1	2	1	2	1	2	1	1	2

10	-1	2	1	2	1	2	1	1	2
11	1	-1	2	2	2	1	2	1	1
12	3	1	-1	1	1	1	1	1	1
13	-2	2	1	2	1	1	2	2	2
14	2	-1	2	1	2	1	2	2	1
15	-1	2	2	1	1	2	1	2	2
16	2	3	-2	2	1	1	2	1	2
17	3	1	2	1	1	1	1	2	1
18	3	-1	2	2	1	1	1	1	2
19	3	1	-2	1	2	1	2	1	1
20	-3	1	2	1	1	2	1	1	1
21	-3	-1	2	2	2	1	2	2	2
22	1	3	-2	1	1	1	2	2	1
23	-1	-3	2	2	1	1	1	2	2
24	2	1	-3	1	2	1	2	1	2
25	-2	1	-3	2	2	1	2	1	2

Раздел 2. Растяжение и сжатие

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 2.1. Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций и перемещений.

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решить задачу

Определить внутренние силовые факторы, напряжения и линейные перемещения поперечных сечений бруса

Задача №1

Определить внутренние силовые факторы, напряжения и линейные перемещения поперечных сечений бруса, схема нагружения которого дана на рис. П1. Построить их эпюры вдоль оси бруса и из условия его прочности при растяжении-сжатии определить минимально допустимые площади сечений A_1 , A_2 и A_3 , если известно, что сила $F=20\text{кН}$, расстояние $l=100\text{мм}$, предел текучести материала бруса $\sigma_T=240\text{МПа}$, допускаемое значение коэффициента запаса прочности $[S]=3$.

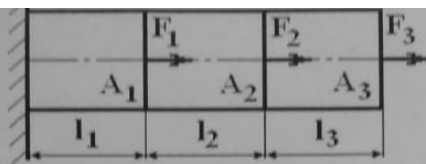


Рис. П1

Исходные данные по вариантам:

№ варианта	F_1/F	F_2/F	F_3/F	l_1/l	l_2/l	l_3/l	A_1/A	A_2/A	A_3/A
1	2	-1	1	1	1	1	1	2	1
2	1	2	1	2	1	1	1	1	2
3	-1	1	2	1	2	1	2	1	1
4	1	-1	1	1	1	2	1	1	1
5	2	2	-1	2	1	1	2	2	2
6	2	1	2	1	2	1	2	2	1
7	1	2	2	1	1	2	1	2	2
8	2	2	-2	2	2	2	2	1	2
9	2	1	1	1	2	2	1	2	1
10	-1	2	1	2	1	2	1	1	2
11	1	-1	2	2	2	1	2	1	1
12	3	1	-1	1	1	1	1	1	1
13	-2	2	1	2	1	1	2	2	2
14	2	-1	2	1	2	1	2	2	1
15	-1	2	2	1	1	2	1	2	2
16	2	3	-2	2	1	1	2	1	2
17	3	1	2	1	1	1	1	2	1
18	3	-1	2	2	1	1	1	1	2
19	3	1	-2	1	2	1	2	1	1
20	-3	1	2	1	1	2	1	1	1
21	-3	-1	2	2	2	1	2	2	2
22	1	3	-2	1	1	1	2	2	1
23	-1	-3	2	2	1	1	1	2	2
24	2	1	-3	1	2	1	2	1	2
25	-2	1	3	2	2	1	2	1	2

Примечание: знак минус перед коэффициентом означает, что направление нагрузки противоположно направлению, указанному на рис. П1.

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 3. Кручение

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 3.1. Кручение. Внутренние крутящие моменты, напряжения и деформации.

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера.
2. От каких факторов зависит критическая сила.
3. Что такое сложное напряженное состояние. Изгиб с растяжением (сжатием).

Раздел 4. Изгиб. Сложное сопротивление

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 4.1. Виды изгиба. Прямой изгиб. Косой изгиб. Условие прочности.

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Какой случай нагружения называется косым изгибом?
2. Какие элементы строительных конструкций работают на косой изгиб?
3. Может ли балка круглого сечения находиться в состоянии косого изгиба?
4. Как определяют нормальные напряжения в сечениях балки при косом изгибе?
5. Как определяют перемещения сечений балки при косом изгибе?

Раздел 5. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 5.1. Устойчивость сжатых стержней. Гибкость стержня. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы.

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 6. Переменные напряжения.

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 6.1. Виды циклов. Предел выносливости. Коэффициент запаса прочности.

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Геометрические характеристики сечений бруса
2. Сдвиг. Напряженное состояние и деформация при чистом сдвиге..
3. Условие прочности по касательным напряжениям.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5

Вопросы/Задания:

1. Основные понятия и гипотезы принятые в сопротивлении материалов. Принцип независимости действия сил.

2. Реальный объект и расчетная схема: стержень, пластина, оболочка, массив.

3. Схематизация нагрузок по виду и способу приложения.

4. Метод сечений. Определение внутренних силовых факторов. Правило знаков

5. Виды расчетов на прочность, их назначение.
6. Работа внешних сил, потенциальная энергия деформации стержня (при растяжении-сжатии стержня).
7. Работа внешних сил, потенциальная энергия деформации стержня (при растяжении-сжатии стержня).
8. Напряжение полное , нормальное и касательное.
9. Растяжение (сжатие) стержня. Определение напряжений и деформаций. Закон Гука. Условие прочности.
10. Механические характеристики материала. Диаграмма растяжения пластичных материалов .Допускаемые напряжения.
11. Коэффициент запаса прочности.
12. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Условие прочности при кручении.
13. Напряженное состояние в точке тела. Закон парности касательных напряжений
14. Определение внутренних усилий, напряжений и угла закручивания при кручении.
15. Напряжения и деформации при кручении.
16. Расчеты на прочность при кручении.
17. Работа внешних моментов и потенциальная энергия деформации вала.
18. Изгиб балок. Основные понятия .Виды опорных креплений.
19. Определение внутренних силовых факторов при изгибе. Правило знаков для Q и M . Условие прочности при изгибе.
20. Обобщенный закон Гука.
21. Расчеты на прочность при изгибе балки.
22. Геометрические характеристики простейших сечений при изгибе.
23. Перемещения при изгибе балки. Граничные условия.
24. Расчет на прочность при сложном напряженном состоянии. Эквивалентное напряжение. Условие прочности.
25. Главные площадки и главные напряжения, их определение.
26. Гипотезы прочности. Вычисление эквивалентного напряжения.

27. Условие прочности. Коэффициент запаса прочности.
28. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера .
29. Расчеты на устойчивость. Гибкость стержня.
30. Переменные напряжения. Виды циклов. Предел выносливости.
31. Коэффициент запаса прочности. Условие усталостной прочности.
32. Устойчивость сжатых стержней.
33. Формула Эйлера для определения критической силы.
34. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия .
35. Влияние условий закрепления стержня на величину критической силы.
36. Гибкость стержня, определение критического напряжения.
37. Метод расчета стержней на устойчивость.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учебник для вузов. / В.И. Феодосьев. - 9-е изд., перераб. - Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. - 512 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов: Учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Г.М. Ицкович. - 9-е изд. стер. - Издательство Высшая школа, 2001. - 368 - 5-06-004153-0. - Текст: непосредственный.
2. Степин П.А. Сопротивление материалов: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. / П.А. Степин. - 9-е исправленное. - Интеграл-Пресс, 1997. - 320 - 5-89602-005-8. - Текст: непосредственный.
3. Ицкович Г.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: Учеб. пособие для вузов / Г.М. Ицкович, Л.С. Минин, А.И. Винокуров; Ицкович Г.М., Минин Л.С., Винокуров А.И.; Под ред. Л.С. Минина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Издательство Высшая школа, 2001. - 592 - 5-06-003494-1. - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

1. <https://www.garant.ru> - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

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

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Для практических занятий

Меловая доска - 2 шт.

Доска чертежная - 28 шт.

Интерактивная панель - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины «Соппротивление материалов» студентам необходимо посещать лекционные и практические занятия. Выполнять конспекты лекций по тематике курса. На практических занятиях решать рассматриваемые задачи по разделам дисциплины. Отвечать на поставленные вопросы. Самостоятельно выполнять решение задач с построением эпюр основных характеристик. Уметь пользоваться конспектами и примерами решения задач, выполненными на практических занятиях. Использовать при освоении дисциплины необходимую литературу как основную, так и дополнительную. Консультироваться с преподавателями в процессе работы над изучаемым материалом.

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить тематику пропущенных занятий дисциплины «Соппротивление материалов», выполнить конспект лекций и задач, выполняемых на практических занятиях. Проконсультироваться с преподавателем. Использовать необходимую литературу как основную, так и дополнительную. Представить выполненные конспекты лекций, решение задач преподавателю для определения уровня освоения материала и проверки знаний по пропущенной тематике. Данная работа должна быть проведена в семестре до проведения зачета по дисциплине «Соппротивление материалов».

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания

подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.