

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических
установок,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сопротивление материалов

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых
энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических
установок, включая МАНС

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2153
Подписал: заведующий кафедрой Зылёв Владимир Борисович
Дата: 06.07.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

«Сопротивление материалов» – общетехническая дисциплина, лежащая в основе ряда общетехнических и специальных дисциплин. На материале сопротивления материалов базируются такие общетехнические дисциплины, как «Строительная механика», «Динамика и устойчивость сооружений», «Теория упругости и пластичности», и др. Сюда следует отнести и большое число специальных инженерных дисциплин, связанных с расчетами мостов, тоннелей, железнодорожного пути и других транспортных сооружений. Изучение сопротивления материалов весьма способствует формированию инженерного мышления, позволяющей будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области, использовать на практике приобретённые им базовые знания, самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

Целью освоения сопротивления материалов является изучение поведения стержней при различных видах деформаций, оценивать их надёжность и долговечность. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих работу реальных сооружений.

Задачи изучения сопротивления материалов выработать навыки практического использования изучаемых методов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

ОПК-3 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;

способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

Уметь:

применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

Владеть:

навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Напряжения, деформации и перемещения. Рассматриваемые вопросы: Роль курса «Сопротивления материалов» в образовании инженера-механика. Гипотезы и принципы. Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр внутренних усилий. Метод сечений. Рассматриваемые вопросы: Растяжение и сжатие стержней. Напряжения, деформации. Закон Гука.
2	Механические свойства материалов. Рассматриваемые вопросы: Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии.
3	Геометрические характеристики поперечных сечений Рассматриваемые вопросы: Геометрические характеристики поперечных сечений Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур. Главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.
4	Прямой изгиб Рассматриваемые вопросы: Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения. Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского. Понятие центра изгиба.
5	Сдвиг и кручение. Рассматриваемые вопросы: Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Напряжения и перемещения при кручении. Статически неопределимые задачи при кручении.
6	Напряженное состояние в точке и его виды. Рассматриваемые вопросы: Напряженное состояние в точке и его виды. Понятие о тензоре напряжений. Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения и определение положения главных Экстремальные касательные напряжения.
7	Перемещения при изгибе. Рассматриваемые вопросы: Перемещения при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Метод непосредственного интегрирования. Формула Максвелла-Мора. Техника вычислений интеграла Мора. Расчет статически неопределимых систем по методу сил.
8	Сложное сопротивление. Рассматриваемые вопросы: Сложное сопротивление. Построение эпюр. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Изгиб с кручением. Определение перемещений при сложном воздействии.
9	Кручение стержней некруглого поперечного сечения Рассматриваемые вопросы: Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Депланация некруглых сечений при кручении. Понятие о свободном и стесненном кручении. Свободное кручение стержней сплошного прямоугольного сечения.
10	Свободное кручение тонкостенных стержней замкнутого профиля. Рассматриваемые вопросы: Свободное кручение тонкостенных стержней замкнутого профиля. Формула Бредта. Расчеты на прочность и жесткость.
11	Теории прочности и пластичности. Рассматриваемые вопросы: Теории прочности: Теория максимальных нормальных напряжений. Теория наибольших деформаций. Теория наибольших касательных напряжений. Энергетическая теория. Теории пластичности: Деформационные теории пластичности. Теории течения. Теория идеально пластичных материалов
12	Устойчивость сжатых стержней. Рассматриваемые вопросы: Устойчивость сжатых стержней.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Пределы применимости формул Эйлера и Ясинского. Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб. Определение напряжений и перемещений.
13	Динамическое действие нагрузки. Рассматриваемые вопросы: Динамическое действие нагрузки. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Определение перемещений и напряжений при ударном действии нагрузки.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Метод сечений. В результате работы на практическом занятии студент изучает: Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Метод сечений.
2	Построение эпюр внутренних усилий (N_z , M_z). В результате работы на практическом занятии студент выполняет построение эпюр внутренних усилий (N_z , M_z)
3	Построение эпюр внутренних усилий (M_x , Q_y). В результате работы на практическом занятии студент выполняет построение эпюр внутренних усилий (M_x , Q_y).
4	Построение эпюр внутренних усилий в составных балках. В результате работы на практическом занятии студент выполняет построение эпюр внутренних усилий в составных балках.
5	Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии. В результате работы на практическом занятии студент решает статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии.
6	Геометрические характеристики поперечных сечений В результате работы на практическом занятии студент изучает: Геометрические характеристики поперечных сечений Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур.
7	Примеры расчета балок по нормальным и касательным напряжениям. В результате работы на практическом занятии студент изучает примеры расчета балок по нормальным и касательным напряжениям.
8	Расчет стержней на кручение. В результате работы на практическом занятии студент выполняет расчет стержней на кручение.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Определение перемещений в балках методом непосредственного интегрирования. В результате работы на практическом занятии студент определяет перемещений в балках методом непосредственного интегрирования.
10	Определение перемещений методом Мора в балках. В результате работы на практическом занятии студент определяет перемещений методом Мора в балках.
11	Определение перемещений методом Мора в комбинированных системах. В результате работы на практическом занятии студент определяет перемещений методом Мора в комбинированных системах.
12	Расчет статически неопределимых балок по методу сил. В результате работы на практическом занятии студент выполняет расчет статически неопределимых балок по методу сил.
13	Расчет статически неопределимых комбинированных систем по методу сил. В результате работы на практическом занятии студент выполняет расчет статически неопределимых комбинированных систем по методу сил.
14	Построение эпюр внутренних усилий и определение перемещений в пространственном стержне. В результате работы на практическом занятии студент изучает построение эпюр внутренних усилий и определение перемещений в пространственном стержне.
15	Определение положения нулевой линии и построение эпюры нормальных напряжений при косом изгибе и внецентренном сжатии Построение ядра сечения. В результате работы на практическом занятии студент изучает: Определение положения нулевой линии и построение эпюры нормальных напряжений при косом изгибе и внецентренном сжатии Построение ядра сечения.
16	Расчет сплошных и тонкостенных стержней на изгиб и кручение. Применение теорий прочности для оценки несущей способности стержней. В результате работы на практическом занятии студент изучает: Расчет сплошных и тонкостенных стержней на изгиб и кручение. Применение теорий прочности для оценки несущей способности стержней.
17	Определение критической нагрузки сжатых стержней. Подбор сечений сжатых стержней по СНиП. В результате работы на практическом занятии студент изучает: Определение критической нагрузки сжатых стержней. Подбор сечений сжатых стержней по СНиП.
18	Определение напряжений и перемещений при продольно-поперечном изгибе. В результате работы на практическом занятии студент изучает определение напряжений и перемещений при продольно-поперечном изгибе.
19	Расчет стержней на динамическую нагрузку. Определение напряжений и перемещений при ударе. В результате работы на практическом занятии студент выполняет: Расчет стержней на динамическую нагрузку. Определение напряжений и перемещений при ударе.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом, литературой
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сиренко, Р. Н. Сопротивление материалов: Учеб. пособие / Р.Н. Сиренко. - М.: РИОР, 2018. - 157 с.:-(Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-369-00131-8. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/945176 – Режим доступа: по подписке.
2	Кондратова, Е. В. Сопротивление материалов : учебное пособие / Е.В. Кондратова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 185 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-016340-6. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.ru/catalog/product/2099972 – Режим доступа: по подписке.
3	Салахутдинов, Ш. А. Сопротивление материалов : учебное пособие / Ш. А. Салахутдинов, С. А. Одинцова, Д. В. Шейкман. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-1075-5. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1902592 – Режим доступа: по подписке.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

<https://cyberleninka.ru/> - научно-электронная библиотека.

<https://scholar.google.ru/> - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Меловая или маркерная доска

Мультимедийное оборудование (Проектор для вывода изображения на экран для студентов, проектор для вывода изображения на интерактивную доску преподавателя, акустическая система, микрофон)

Место для преподавателя оснащенное компьютером, беспроводной мышкой и клавиатурой.

Учебная аудитория оснащена чертежными столами

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Строительная механика»

М.Ю. Жаринов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Заведующий кафедрой СМ

В.Б. Зылёв

Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Гузенко