

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПРОЧНОСТИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/423-573.1

от 20.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.05.02 Атомные станции: проектирование,  
эксплуатация и инжиниринг

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
4	4	144	30	30	15		24	0	Э КР
Итого	4	144	30	30	15	10	24	0	

## АННОТАЦИЯ

знакомство с основными понятиями курса, решение задач растяжения-сжатия, кручения, изгиба, напряженного состояния

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения студентами учебной дисциплины «Соппротивление материалов» является

освоение ими общих теоретических и методических основ расчетов на прочность, практического освоения алгоритмов расчетов простейших конструкций с ориентацией на прочность элементов конструкций ЯЭУ, подготовка к изучению общеинженерной дисциплины "Конструирование приборов и установок" и специальных курсов, связанных с расчетами на прочность ЯЭУ в соответствии с квалификационными характеристиками специальностей факультета «Ф».

Данная дисциплина участвует в формировании следующих общепрофессиональных компетенций:

- Способность проводить математическое моделирование процессов деформации и разрушения элементов конструкций ЯЭУ на базе стандартных пакетов расчетов напряженно-деформированного состояния.
- Готовность к оперативной оценке безопасности ЯЭУ при обнаружении дефектов технологического или эксплуатационного происхождения в отдельных элементах конструкций ЯЭУ.
- Приобретение навыков и стремлений к усвоению и развитию новых нетрадиционных методов и критериев расчета на прочность поврежденных элементов конструкций ЯЭУ.
- Формирование способности к анализу информационных исходных данных для прочностных расчетов сложных технических систем.
- Умение создавать, анализировать и использовать расчетные схемы элементов конструкций ЯЭУ на стадии проектирования, эксплуатации и вывода их эксплуатации.
- Готовность принять участие в оценке ядерной и радиационной безопасности по фактору исчерпания прочности при проектировании ЯЭУ на базе существующего анализа сценариев развития проектных аварийных ситуаций.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин»:

- «Общая физика», разделы «Механика» и «Механика деформируемого твердого тела»;
- «Математический анализ»;
- «Аналитическая геометрия»;
- «Дифференциальные уравнения»;
- «Инженерная графика».

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектный			
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических	ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки,	ПК-6 [1] - Способен к конструированию и проектированию узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием	З-ПК-6[1] - знать требования безопасной работы, предъявляемые к узлам и элементам систем; ;

установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности	преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; ядерно-энергетическое оборудование атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;	и требованиями безопасной работы с использованием средств автоматизации проектирования  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008	У-ПК-6[1] - уметь конструировать и проектировать элементы систем в соответствии с техническим заданием;; В-ПК-6[1] - владеть средствами автоматизации проектирования
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности	ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; ядерно-энергетическое оборудование атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;	ПК-7 [1] - Способен к проведению предварительных технико-экономических расчетов в области проектирования ядерных энергетических установок  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008	З-ПК-7[1] - знать методы технико-экономических расчетов; ; У-ПК-7[1] - уметь проводить технико-экономические расчеты в области проектирования ядерных энергетических установок;; В-ПК-7[1] - владеть современными пакетами прикладных компьютерных программ для технико-экономических расчетов

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	16/16/8		25	КИ-8	3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7
2	Расчет устойчивости. на	9-15	14/14/7		25	КИ-15	3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		30/30/15		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				50	КР, Э, Э, КР	3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7,

							3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7,
--	--	--	--	--	--	--	---

							В- ПК-7, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1
--	--	--	--	--	--	--	--

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
-------------	---------------------

КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен
КР	Курсовая работа

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	30	30	15
<b>1-8</b>	<b>Часть 1</b>	16	16	8
1	<b>Введение.</b> Сопротивление материалов и современное машиностроение. Задачи курса. Деформация и разрушение твердых тел. Исходные положения. Метод сечения и внутренние силовые факторы. Напряжения. Линейная и угловая деформации.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Растяжение-сжатие прямого бруса.</b> Напряжение, деформация. Закон Гука. Потенциальная энергия. Диаграмма деформирования пластичных и хрупких материалов. Предел текучести и временное сопротивление материалов при растяжении. Допускаемые напряжения. Расчет на прочность. Примеры расчета прямого бруса при растяжении-сжатии.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Теория напряженно-деформированного состояния.</b> Анализ напряженного состояния. Напряжения в наклонных сечениях при двухосном напряженном состоянии. Закон парности касательных напряжений. Определение главных напряжений и положения главных площадок. Чистый сдвиг. Примеры.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Теория напряженно-деформированного состояния.</b> Анализ деформированного состояния. Закон Гука для чистого сдвига и трехосного напряженного состояния. Относительное изменение объема. Удельная потенциальная энергия при трехосном напряженном состоянии и при чистом сдвиге. Связь между константами упругости изотропного материала.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.</b> Статический момент площади. Осевой момент инерции сечения. Полярный момент инерции.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
6	<b>Плоский изгиб прямого бруса.</b> Внутренние силовые факторы. Типы опор. Нормальные напряжения. Дифференциальные зависимости Журавского. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность. Примеры.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
7	<b>Плоский изгиб прямого бруса.</b> Определение перемещений при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси и его интегрирование. Теорема Кастильяно. Интеграл Мора. Примеры.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Кручение прямого бруса круглого сечения.</b>	Всего аудиторных часов		

	Деформация кручения. Напряженное состояние. Угол закручивания. Потенциальная энергия деформации. Расчет на прочность и жесткость.	2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Расчет на устойчивость.</b>	14	14	7
9 - 15	<b>Расчет на устойчивость.</b> Задача Эйлера об устойчивости сжатого стержня. Влияние закрепления на критическую силу Эйлера.	Всего аудиторных часов		
		14	14	7
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>4 Семестр</i>
2 - 3	<b>Растяжение</b> Выполнение лабораторной работы на растяжение. Обработка результатов.
4 - 5	<b>Сжатие</b> Выполнение лабораторной работы на сжатие. Обработка результатов.
10 - 11	<b>Кручение.</b> Расчет на прочность и жесткость бруса круглого сечения. Обработка результатов.
14 - 15	<b>Изгиб</b> Определение перемещений при изгибе с помощью интеграла Мора. Обработка результатов.

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>4 Семестр</i>
1 - 2	<b>Растяжение-сжатие. Статически определимые системы. Расчет на прочность.</b> Растяжение-сжатие. Статически определимые системы. Расчет на прочность.
3 - 4	<b>Растяжение-сжатие. Статически неопределимые системы. Расчет на прочность.</b> Растяжение-сжатие. Статически неопределимые системы.

	Расчет на прочность.
5 - 6	<b>Растяжение-сжатие. Статически неопределимые системы. Расчет на прочность.</b> Растяжение-сжатие. Статически неопределимые системы. Расчет на прочность.
7 - 8	<b>Плоский изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов.</b> Плоский изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов.
9 - 10	<b>Плоский изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов.</b> Плоский изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов.
11 - 12	<b>Плоский изгиб. Расчет на прочность при изгибе по нормальным напряжениям.</b> Плоский изгиб. Расчет на прочность при изгибе по нормальным напряжениям.
13 - 14	<b>Плоский изгиб. Выбор размеров поперечного сечения.</b> Плоский изгиб. Выбор размеров поперечного сечения.
15 - 16	<b>Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Построение эпюр крутящих моментов. Расчет на прочность и жесткость.</b> Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Построение эпюр крутящих моментов. Расчет на прочность и жесткость.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Сопротивление материалов» используются следующие образовательные технологии, помимо обычных лекций и практических (семинарских) занятий с мелом у доски:

- На лекциях используются компьютерные технологии – демонстрация основного содержания лекций с применением PoverPoint.
- Для выполнения курсовой работы студентам рекомендуется использовать Mathcad – для этого открыт свободный доступ к учебному пособию по выполнению курсовой работы в среде Mathcad.
- Для контроля знаний используются как обычные методы, так и компьютерные тестовые технологии в открытой и закрытой форме.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-6	З-ПК-6	КР, Э, КИ-8
	У-ПК-6	КР, Э, КИ-8
	В-ПК-6	КР, Э, КИ-8
ПК-7	З-ПК-7	КР, Э, КИ-8
	У-ПК-7	КР, Э, КИ-8
	В-ПК-7	КР, Э, КИ-8
УК-2	З-УК-2	КР, Э, КИ-15
	У-УК-2	КР, Э, КИ-15
	В-УК-2	КР, Э, КИ-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	КР, Э, КИ-15
	У-УКЕ-1	КР, Э, КИ-15
	В-УКЕ-1	КР, Э, КИ-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 –	F	Оценка «неудовлетворительно»

	«неудовлетворительно»		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	-----------------------	--	--

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М 48 Сопротивление материалов : учебник, Санкт-Петербург: Лань, 2020
2. ЭИ П 12 Сопротивление материалов : учебник, Санкт-Петербург: Лань, 2019
3. ЭИ С 34 Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2018
4. ЭИ Г 93 Техническая механика : учебник, Санкт-Петербург: Лань, 2020
5. ЭИ И85 Сопротивление материалов Ч.1 , , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
6. 539.3/.6 И85 Сопротивление материалов Ч.1 , , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
7. 539.3/.6 С19 Классический курс сопротивления материалов в решениях задач : , В.Т.Сапунов, Москва: УРСС, 2004
8. 539.3/.6 П33 Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов, Е. Н. Пирогов, В. Ю. Гольцев, Москва: МИФИ, 2008
9. ЭИ П33 Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов, Е. Н. Пирогов, В. Ю. Гольцев, Москва: МИФИ, 2008
10. 539.3/.6 С23 Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие для вузов, ред. : Л. К. Паршин, Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 539.3 С54 Лабораторный практикум по курсу "Основы сопротивления материалов и физики прочности" : Учеб. пособие, Соболев Н.Д., М.: МИФИ, 1989
2. 539.3 Ф42 Сопротивление материалов : Учебник для вузов, Феодосьев В.И., Москва: МГТУ, 2001

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Учебная дисциплина «Соппротивление материалов» является одним из основных курсов по программе подготовки специалистов по образовательной программе. Основная задача дисциплины состоит в том, чтобы дать представление:

- об основных законах, понятиях и определениях механики деформируемого твердого тела при статическом изотермическом нагружении;
- о построении одномерных теорий ползучести и теорий, предназначенных для описания установившейся ползучести при сложном напряженном состоянии;
- об использовании математического аппарата механики деформируемого твердого тела для расчетов на ползучесть, ставящих своей задачей не только обеспечение прочности элемента конструкции, но и предоставление гарантии, что конструктивная функция этого элемента не будет нарушена ранее определенного срока.

Целями освоения учебной дисциплины «Соппротивление материалов» являются:

- введение студентов в круг понятий, представлений и моделей, используемых при построении математического аппарата расчетного исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) в сплошном твердом деформируемом теле при воздействии на него силовых и/или температурных нагрузок;
- математическое описание процесса деформирования при статическом изотермическом нагружении;
- построение зависимостей силового фактора, напряжения, деформации, при растяжении-сжатии, кручении, изгибе прямого бруса;
- анализ прочности элементов конструкций с использованием представлений механики деформируемого твердого тела.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин:

- физики (механика).
- математики;
- материаловедение.

Данная дисциплина является базой для освоения следующих курсов:

- расчет на прочность элементов активной зоны ЯЭУ ;
- моделирование физических свойств материалов активной зоны ЯЭУ;
- экспериментальные методы исследования прочностных характеристик ЯЭУ;
- методы исследования реакторных материалов.

Знание материалов данной дисциплины необходимо при выполнении УИР и, выпускной квалификационной работы, а также при работе выпускников по специальности

В результате освоения дисциплины студент должен знать, уметь объяснить и реализовать, владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- построение расчетной модели тела и определяющих уравнений теории ползучести при статическом изотермическом нагружении;
- общие схемы и методы решения задач прочности элементов конструкций;
- определяющие уравнения критериального подхода при оценке прочност

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Методические материалы для преподавателя по освоению дисциплины – это свод указаний, обеспечивающих навигацию преподавателя в процессе преподавания дисциплины, раскрывающих средства, методы, приемы, формы обучения студентов.

Методические материалы нацелены на обеспечение эффективности учебного процесса по освоению дисциплины «Соппротивление материалов».

Предлагаемые методические материалы предназначены для преподавателей вне зависимости от этапа обучения для соблюдения преемственности в выборе методов, приемов, форм и средств обучения. При необходимости материалы могут быть дополнены и скорректированы в зависимости от следующих факторов:

- особенностей студентов, входящих в учебную группу;
- условий обучения (например, увеличения часов на самостоятельную работу);
- изменения целей обучения и т.д.

Учебная дисциплина «Соппротивление материалов» является одним из основных курсов по программе подготовки специалистов по образовательной программе. Основная задача дисциплины состоит в том, чтобы дать представление:

- об основных законах, понятиях и определениях механики деформируемого твердого тела при статическом изотермическом нагружении;
- о построении одномерных теорий ползучести и теорий, предназначенных для описания установившейся ползучести при сложном напряженном состоянии;
- об использовании математического аппарата механики деформируемого твердого тела для расчетов на ползучесть, ставящих своей задачей не только обеспечение прочности элемента конструкции, но и предоставление гарантии, что конструктивная функция этого элемента не будет нарушена ранее определенного срока.

Целями освоения учебной дисциплины «Соппротивление материалов» являются:

- введение студентов в круг понятий, представлений и моделей, используемых при построении математического аппарата расчетного исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) в сплошном твердом деформируемом теле при воздействии на него силовых и/или температурных нагрузок;
- математическое описание процесса деформирования при статическом изотермическом нагружении;
- построение зависимостей силового фактора, напряжения, деформации, при растяжении-сжатии, кручении, изгибе прямого бруса;
- анализ прочности элементов конструкций с использованием представлений механики деформируемого твердого тела.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучаю-щихся в результате освоения дисциплин:

- физики (механика).
- математики;
- материаловедение.

Данная дисциплина является базой для освоения следующих курсов:

- расчет на прочность элементов активной зоны ЯЭУ ;
- моделирование физических свойств материалов активной зоны ЯЭУ;
- экспериментальные методы исследования прочностных характеристик ЯЭУ;
- методы исследования реакторных материалов.

Знание материалов данной дисциплины необходимо при выполнении УИР и, выпускной квалификационной работы, а также при работе выпускников по специальности

В результате освоения дисциплины студент должен знать, уметь объяснить и реализовать, владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- построение расчетной модели тела и определяющих уравнений теории ползучести при статическом изотермическом нагружении;
- общие схемы и методы решения задач прочности элементов конструкций;
- определяющие уравнения критериального подхода при оценке прочности;

При изложении курса, прежде всего, необходимо дать основные понятия силы, напряжения, деформации, перемещения точек твердого тела

При рассмотрении растяжения, кручения, изгиба необходимо обращать внимание на напряженное состояние в различных точках бруса.

При анализе прочности при изгибе бруса таврового и двутаврового сечений, а так-же при расчете сосудов давления использовать технические теории прочности.

Давая задания на выполнение Курсовой работы (КР), рекомендовать использовать программу Mathcad для выполнения вычислений и оформления работы.

При реализации программы дисциплины «Соппротивление материалов» используются различные образовательные технологии:

- во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций, лабораторных работ и семинаров;
- для контроля усвоения студентом разделов данного курса используются коллоквиум, ответы, при приеме которого позволяют судить об усвоении студентом данного курса, и семестровый контроль;
- самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы. Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Темы практических (семинарских) занятий:

- расчеты на прочность при одноосном напряженном состоянии и чистом сдвиге;
- расчеты на прочность при сложном напряженном состоянии;
- механические свойства материалов.

При проведении практических занятий следует четко выделять исходные положения/данные, определяющие уравнения, путь решения поставленной задачи, основные ма-

тематические особенности рассматриваемой задачи, обсуждение полученных результатов решения. При написании формул необходимо показывать четкое соответствие размерностей и типов величин.

Автор(ы):

Гольцев Владимир Юрьевич, к.т.н., доцент