

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПРОЧНОСТИ

ОДОБРЕНО

УМС ИФТИС Протокол №1 от 26.04.2023 г.

УМС ИЯФИТ Протокол №01/423-573.1 от 20.04.2023 г.

НТС ЛАПЛАЗ Протокол №1/04-577 от 27.04.2023 г.

НТС ИФИБ Протокол №3 от 11.05.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки  
(специальность)

- [1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
- [2] 12.03.01 Приборостроение
- [3] 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
- [4] 03.03.01 Прикладные математика и физика
- [5] 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
- [6] 14.03.02 Ядерная физика и технологии
- [7] 16.03.02 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки
- [8] 15.03.06 Мехатроника и робототехника
- [9] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
- [10] 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

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, экз./зач./КР/КП
3	3	108	32	32	16	28	0	3 КР
Итого	3	108	32	32	16	16	28	0

## АННОТАЦИЯ

Рассматриваются методы механических испытаний и механические свойства материалов

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рассматриваются алгоритмы расчетов на прочность сосудов давления, трубопроводов, стержневых систем, валов и балок по допускаемым напряжениям при статическом нагружении на основе анализа напряженно-деформированного состояния. Излагаются расчетные и экспериментальные методы, обеспечивающие выполнение прочностных расчетов. Для стержневых систем, валов и балок рассматриваются алгоритмы расчетов на жесткость, для чего излагаются различные методы расчета перемещений заданных точек анализируемых систем.

Даются представления о физических явлениях и механизмах, отвечающих за прочность, пластичность и трещиностойкость конструкционных материалов.

Излагаются основы методов расчетов на устойчивость, усталость, ползучесть.

Рассматривается влияние на прочность конструкционных материалов температуры, среды и радиационных полей.

Изучение студентами методических основ расчетов на прочность и трещиностойкость, практическое освоение алгоритмов расчетов на прочность простейших конструкций на основе системного подхода к поставленной задаче с ориентацией на прочность элементов конструкций. Подготовка к изучению дисциплины "Конструирование приборов и установок" и специальных курсов, связанных с расчетами на прочность.

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

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

математический анализ, аналитическая геометрия, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения;

векторный и тензорный анализ;

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [8] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [8] – знать фундаментальные понятия, определения, положения, законы, теории и методы общеинженерных наук, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. У-ОПК-1 [8] – уметь применять фундаментальные понятия, положения, законы, теории и методы общеинженерных наук для решения задач

	<p>профессиональной деятельности с учетом границ их применимости.  В-ОПК-1 [8] – владеть навыками применения методами математического анализа и моделирования при рассмотрении задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-1 [9] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>З-ОПК-1 [9] – Знать основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин и методы математического анализа.  У-ОПК-1 [9] – Уметь применять знания основных законов естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики  В-ОПК-1 [9] – Владеть методами, способами и приемами решения типичных задач естественнонаучных, общих математических и инженерных дисциплин.</p>
<p>ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p>	<p>З-ОПК-1 [1] – Знать способы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем  У-ОПК-1 [1] – Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем  В-ОПК-1 [1] – Владеть методами математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p>
<p>ОПК-1 [10] – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>З-ОПК-1 [10] – Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования  У-ОПК-1 [10] – Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат  В-ОПК-1 [10] – Владеть математическим аппаратом для</p>

	<p>разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов</p>
<p>ОПК-1 [7] – Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>З-ОПК-1 [7] – Знать фундаментальные законы природы и основные и основные законы естественнонаучных дисциплин  У-ОПК-1 [7] – Уметь использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применять изученные закономерности к решению физических задач и анализировать полученные решения  В-ОПК-1 [7] – Владеть умением выводить основные соотношения между физическими величинами, следующие из постулатов теории или из результатов эксперимента; умением применить основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач; анализировать полученные решения задач в профессиональной деятельности; проводить численные вычисления с требуемой степенью точности;</p>
<p>ОПК-1 [2] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения</p>	<p>В-ОПК-1 [2] – владеть навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; владеть навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности.  У-ОПК-1 [2] – уметь применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения.  З-ОПК-1 [2] – знать методы математического анализа и моделирования; знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения.</p>
<p>ОПК-1 [6] – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>У-ОПК-1 [6] – Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат  З-ОПК-1 [6] – Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования  В-ОПК-1 [6] – Владеть математическим аппаратом для</p>

	разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов
ОПК-2 [7] – Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-2 [7] – Знать основные понятия и методы математического, векторного и тезорного анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-2 [7] – Уметь решать типовые задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности методами математического, векторного и тезорного анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-2 [7] – Владеть методами математического, векторного и тезорного анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>
ОПК-3 [9] – Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики	<p>З-ОПК-3 [9] – Знать специфику методов и средств исследований и измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики</p> <p>У-ОПК-3 [9] – Уметь выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики</p> <p>В-ОПК-3 [9] – Владеть основными методами оптико-физических исследований и измерений, методами обработки и представления полученных экспериментальных данных.</p>
ОПК-3 [1] – Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	<p>З-ОПК-3 [1] – Знать подходы к проведению экспериментальных исследований и измерений, обработке и представлению полученных данных</p> <p>У-ОПК-3 [1] – Уметь проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий</p> <p>В-ОПК-3 [1] – Владеть представлением полученных экспериментальных данных с учетом специфики биотехнических систем и технологий.</p>
ОПК-3 [4] – Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	<p>З-ОПК-3 [4] – Знать современные средства представления результатов научно-технической деятельности, в том числе в форме отчетов, публикаций, презентаций, докладов.</p> <p>У-ОПК-3 [4] – Уметь использовать современные средства для представления результатов деятельности, составлять</p>

	<p>и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты).</p> <p>В-ОПК-3 [4] – Владеть навыками представления результатов научно-технической деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, публикаций.</p>
<p>ОПК-3 [2] – Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении</p>	<p>В-ОПК-3 [2] – владеть навыками выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений; владеть навыками обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов</p> <p>У-ОПК-3 [2] – уметь использовать закономерности проявления физических эффектов при решении инженерных задач; уметь пользоваться современными средствами измерения, контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач; уметь разрабатывать программы и методики измерений, оптимально планировать эксперимент</p> <p>З-ОПК-3 [2] – знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; знать физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации; знать области и возможности применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике.</p>
<p>ОПК-4 [4] – Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач</p>	<p>З-ОПК-4 [4] – Знать принципы, методы и средства сбора и обработки научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>У-ОПК-4 [4] – Уметь осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>В-ОПК-4 [4] – Владеть навыками сбора, обработки и анализа научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач</p>
<p>ОПК-5 [3] – Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>З-ОПК-5 [3] – Знать основные нормативные требования, предъявляемые к текстовой, проектной и конструкторской документации</p> <p>У-ОПК-5 [3] – Уметь анализировать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>В-ОПК-5 [3] – Владеть навыками разработки простой и средней сложности текстовой, проектной и</p>

	конструкторской документации
ОПК-5 [2] – Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	<p>З-ОПК-5 [2] – знать правила, нормы, требования и нормативно правовые основы разработки технической документации.</p> <p>У-ОПК-5 [2] – уметь применять на практике положения нормативных документов, регламентирующих контроль разработки технической документации; уметь разрабатывать и оформлять текстовую, проектно конструкторскую и технологическую документацию.</p> <p>В-ОПК-5 [2] – владеть навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями; владеть навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.</p>
ОПК-11 [5] – Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	<p>З-ОПК-11 [5] – Знать: алгоритм и методы проведения научных экспериментов, альтернативные способы получения конечного результата</p> <p>У-ОПК-11 [5] – Уметь: планировать, осуществлять подготовку и выполнение экспериментальных исследований, проводить расчёты и эксперименты по заданному алгоритму. Использовать современное исследовательское оборудование и приборы, оценивать результаты исследований</p> <p>В-ОПК-11 [5] – Владеть: навыками проведения исследовательских работ, методиками анализа и планирования экспериментальных исследований</p>
ОПК-13 [8] – Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-13 [8] – знать методы контроля качества изделий и объектов, применяемые в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>У-ОПК-13 [8] – уметь проводить контроль параметров изделий на их соответствие нормативным и конструкторским требованиям с применением контрольно-измерительного и испытательного оборудования.</p> <p>В-ОПК-13 [8] – владеть навыками использования контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля параметров изделий и объектов, навыками расчета погрешностей измерений.</p>
ОПК-13 [5] – Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<p>З-ОПК-13 [5] – Знать: методы расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств</p> <p>У-ОПК-13 [5] – Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</p> <p>В-ОПК-13 [5] – Владеть: методами расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств</p>



<p>УК-1 [1, 2, 9] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>3-УК-1 [1, 2, 9] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа  В-УК-1 [1, 2, 9] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач  У-УК-1 [1, 2, 9] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p>
<p>УК-2 [4] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>3-УК-2 [4] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность  У-УК-2 [4] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности  В-УК-2 [4] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
<p>УК-6 [6, 10] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>3-УК-6 [6, 10] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни  У-УК-6 [6, 10] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения  В-УК-6 [6, 10] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
<p>УКЕ-1 [4] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p>3-УКЕ-1 [4] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования  У-УКЕ-1 [4] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p>



	В-УКЕ-1 [4] – 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:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский			
Подготовка специалистов с фундаментальной физико-математической и инженерной подготовкой для проектирования и эксплуатации ядерных установок со знанием основ нейтронно-физических и теплофизических процессов, ядерной и радиационной безопасности	Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных	ПК-1 [10] - Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.032	З-ПК-1[10] - Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик; У-ПК-1[10] - Уметь разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик; В-ПК-1[10] - Владеть методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических

	<p>материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики. безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;</p>		<p>системах на основе существующих методик.</p>
<p>Подготовка специалистов с фундаментальной физико-математической и инженерной подготовкой для проектирования и эксплуатации ядерных установок со знанием основ нейтронно-физических и теплофизических процессов, ядерной и радиационной безопасности</p>	<p>Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики. безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;</p>	<p>ПК-2 [10] - Способен к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-2[10] - Знать методы проведения физического и численного эксперимента, и подготовки соответствующих экспериментальных стендов.; У-ПК-2[10] - Уметь проводить физический и численный эксперимент, подготовить соответствующие экспериментальные стенды; В-ПК-2[10] - Владеть методами проведения физического и численного эксперимента и подготовки соответствующих экспериментальных стендов.</p>

<p>Проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований. участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;</p>	<p>Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов</p>	<p>ПК-2 [4] - Способен выбирать и применять необходимое оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 25.049, 40.011</p>	<p>3-ПК-2[4] - Знать современное оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области. ; У-ПК-2[4] - Уметь критически оценивать, выбирать оборудования, инструментов и методов исследований в избранной предметной области ; В-ПК-2[4] - Владеть навыками выбора и применения оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области.</p>
<p>Осуществлять физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу</p>	<p>экспериментальные и прикладные исследования в области ядерной физики</p>	<p>ПК-3 [6] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу</p>	<p>3-ПК-3[6] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[6] - уметь работать по заданной методике, составлять описания</p>

<p>результатов и подготовке научных публикаций</p>		<p>результатов и подготовке научных публикаций</p> <p><i>Основание:</i>          Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078, 40.011, Анализ опыта: Проведение физических экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований, отчетов, анализ результатов и подготовке научных публикаций.</p>	<p>проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3[6] - владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией</p>
<p>проектно-конструкторский</p>			
<p>Проектирование электронных систем, киберфизических устройств, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий, с учетом экологических требований и требований безопасной работы</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-1 [5] - Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования</p> <p><i>Основание:</i>          Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-1[5] - Знать: основные государственные и отраслевые стандарты, требования, предъявляемые к нормативно-технической документации при проектировании, различные технические, технологические и экологические требования; У-ПК-1[5] - Уметь: проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией; В-ПК-1[5] - Владеть: основными навыками проектирования и конструирования, способами создания</p>

			нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием, соблюдая необходимые технические, технологические и экологические требования
Участие в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и ведение соответствующих журналов испытаний	Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	ПК-3 [8] - Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Участие в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и ведение соответствующих журналов испытаний.	З-ПК-3[8] - знать основные методики проведения предварительных испытаний составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем. ; У-ПК-3[8] - уметь проводить предварительные испытания составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем по заданным программам и методикам. ; В-ПК-3[8] - владеть навыками ведения журналов испытаний составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем.
Анализ поставленной проектной задачи в области лазерной техники и лазерных технологий; участие в разработке функциональных и	разработка лазерных приборов, систем и технологий различного назначения; элементная база лазерной техники,	ПК-4 [3] - Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем,	З-ПК-4[3] - Знать правила разработки проектной и рабочей технической документации, правила оформления конструкторской

<p>структурных схем на уровне узлов и элементов лазерных систем и технологий по заданным техническим требованиям; расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов лазерных систем и технологий на схемотехническом и элементном уровнях; разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; участие в монтаже, сборке (юстировке), испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерной техники и отработке элементов и этапов процессов лазерных технологий</p>	<p>технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения</p>	<p>приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 40.038</p>	<p>документации принципы и методы расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием. ; У-ПК-4[3] - Уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым узлам и элементам рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок, разрабатывать проекты технических описаний установок и приборов, проводить концептуальную и проектную проработку типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях ; В-ПК-4[3] - Владеть методами анализа и расчета, навыками конструирования и проектирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях, методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием</p>
--	---	--	---

			стандартных средств автоматизации
производственно-технологический			
Создание и применение программных средств для обработки расчетных и экспериментальных данных.	Программы и программные средства для обработки расчетных и экспериментальных данных.	ПК-2 [7] - Способен создавать и применять в работе программы и вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных.  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-2[7] - Знать основные и вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных; ; У-ПК-2[7] - Уметь создавать вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных ; В-ПК-2[7] - Владеть навыками создания вспомогательных программных средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных
Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов	Техническая и технологическая документация, блоки, узлы и детали приборов и комплексов	ПК-4 [2] - Способен разрабатывать технологические процессы и техническую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 40.011	З-ПК-4[2] - знать порядок осуществления всех видов операций, входящих в технологический процесс; знать основные задачи и стадии проектирования, состав конструкторских и технологических документов; знать принципы и механизм разработки технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей



			<p>приборов и комплексов ;  У-ПК-4[2] - уметь разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс изготовления блоков, узлов и деталей приборов и комплексов; уметь разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов. ;  В-ПК-4[2] - владеть навыками разработки индивидуальных, типовых и групповых технологических процессов изготовления блоков, узлов и деталей приборов и комплексов; владеть навыками разработки технологической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов.</p>
Контроль качества выпускаемой продукции приборостроения	Методы контроля и определения качества выпускаемой продукции приборостроения	ПК-7 [2] - Способен проводить контроль качества выпускаемой продукции приборостроения  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 40.010	З-ПК-7[2] - знать технологию выполнения контрольных операций.; У-ПК-7[2] - уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции

			<p>приборостроения с использованием универсального оборудования; уметь выбирать оптимальный технологический процесс контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения. ; В-ПК-7[2] - владеть навыками разработки технологических процессов испытаний и контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения.</p>
	проектный		
<p>Разработка новых датчиков для регистрации ионизирующих излучений</p>	<p>Ионизирующие излучения, датчики ионизирующих излучений</p>	<p>ПК-5 [6] - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов</p> <p><i>Основание:</i>          Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078, 40.008, 40.037,          Анализ опыта:          Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов.</p>	<p>З-ПК-5[6] - знать методы анализа для технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов; ; У-ПК-5[6] - уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов; В-ПК-5[6] - владеть методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и</p>

<p>Подготовка специалистов с фундаментальной физико-математической и инженерной подготовкой для проектирования и эксплуатации ядерных установок со знанием основ нейтронно-физических и теплофизических процессов, ядерной и радиационной безопасности</p>	<p>Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики. безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;</p>	<p>ПК-8 [10] - Способен разрабатывать производственно-техническую документацию</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p>	<p>приборов З-ПК-8[10] - Знать производственно-техническую документацию; У-ПК-8[10] - Уметь разрабатывать производственно-техническую документацию; В-ПК-8[10] - Владеть навыками работы с производственно-технической документацией</p>
<p>производственно-технологической</p>			
<p>Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и</p>	<p>лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в т.ч. медицинские, микро- и</p>	<p>ПК-7 [3] - Способен к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских</p>	<p>З-ПК-7[3] - Знать общие принципы, правила, методы конструирования и методы контроля параметров механических,</p>

<p>контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем; внедрение лазерных технологических процессов различного назначения, включая контроль качества изделий.</p>	<p>нанотехнологии; технологии производства элементов лазерной техники, материалов и приборов</p>	<p>решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов ; У-ПК-7[3] - Уметь анализировать и обосновывать предлагаемые технические решения при разработке простых и средней сложности конструкторских решений и типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов, ; В-ПК-7[3] - Владеть навыками конструирования простых механических, оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов навыками контроля параметров механических, оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов методами работы с научнотехнической литературой и информацией</p>
<p>организационно-управленческий</p>			
<p>Осуществлять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов</p>	<p>Отчеты по обследованию ядерно-физических, электрофизических и киберфизических приборов и устройств</p>	<p>ПК-9 [6] - Способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.032, 24.033, 24.078, 40.060, Анализ опыта:</p>	<p>З-ПК-9[6] - Знать номенклатуру работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; У-ПК-9[6] - Уметь выполнять работы по подготовке к сертификации технических средств,</p>

		Выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов.	систем, процессов, оборудования и материалов; В-ПК-9[6] - Владеть основными навыками сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
--	--	--	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных

		<p>проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</p>
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Основы конструирования и САПР", "Курсовой проект: основы конструирования и САПР", "Инженерная и компьютерная графика", "Детали машин и основы конструирования" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ





							В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-11, У-ОПК-11, В-ОПК-11, 3-ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, З- ОПК- 13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, З-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-УК-1, У-УК-1,
--	--	--	--	--	--	--	--

							В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1
2	Часть 2	9-16	16/16/8		25	КИ-16	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК-

							1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В-
--	--	--	--	--	--	--	--



							ОПК-5, 3-ОПК-11, У-ОПК-11, В-ОПК-11, 3-ОПК-13, У-ОПК-13, В-ОПК-13, 3-ОПК-13, У-ОПК-13, В-ОПК-13, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		32/32/16		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3, КР, 3, КР	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1,



							ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, З- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, З- ОПК- 11, У- ОПК- 11, В- ОПК- 11, З- ОПК- 13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, З- ОПК- 13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, З-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 1, У-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1,
--	--	--	--	--	--	--	--





							ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, З- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, З- ОПК- 11, У- ОПК- 11, В- ОПК- 11, З- ОПК- 13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, З- ОПК- 13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, З-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 1, У-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 5, У- ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 11, У- ОПК- 11, В- ОПК- 11, 3- ОПК- 13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, 3- ОПК- 13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1,
--	--	--	--	--	--	--	---

							3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-7, У-ПК-7,
--	--	--	--	--	--	--	--

							В- ПК-7, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	---





							В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 5, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-11, У-ОПК-11, В-ОПК-11, 3-ОПК-13, У-ОПК-13, В-ОПК-13, 3-ОПК-13, У-ОПК-13, В-ОПК-13, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 7, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1, 3-УК- 6, У- УК-6,
--	--	--	--	--	--	--	--



							1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, 3- ОПК- 1, 1,
--	--	--	--	--	--	--	--

							У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – 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
З	Зачет
КР	Курсовая работа

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	32	32	16
<b>1-8</b>	<b>Часть 1</b>	16	16	8
1 - 2	<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 - 3	<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 - 4	<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		
		4	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<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	Всего аудиторных часов		
		4	4	2
		Онлайн		
		0	0	0

	состоянии и при чистом сдвиге. Связь между константами упругости изотропного материала.			
7 - 8	<b>Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.</b> Статический момент площади. Осевой момент инерции сечения. Полярный момент инерции.	Всего аудиторных часов		
		4	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Часть 2</b>	16	16	8
9 - 10	<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		
		4	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<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		
		4	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	<b>Расчет на устойчивость.</b> Задача Эйлера об устойчивости сжатого стержня. Влияние закрепления на критическую силу Эйлера.	Всего аудиторных часов		
		4	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<b>Кручение прямого бруса круглого сечения.</b> Деформация кручения. Напряженное состояние. Угол закручивания. Потенциальная энергия деформации. Расчет на прочность и жесткость.	Всего аудиторных часов		
		4	4	2
		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>3 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>3 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 используются различные образовательные технологии:

во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций и практических (семинарских) занятий;

для контроля усвоения студентом разделов данного курса используются опросы, ответы при приеме которых позволяют судить об усвоении студентом данного курса, и семестровый контроль;

самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы при выполнении заданий.

Темы практических (семинарских) занятий:

анализ напряженного и деформированного состояния в точке. Уравнения физического закона;

задача Сен-Венана;

плоская задача теории упругости. Решение в действительных переменных;

плоская задача теории упругости. Решение в комплексных переменных;

изгиб тонких пластин;

изгиб симметрично нагруженных цилиндрических оболочек;

вариационные методы решения задач.

## 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)
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-13	З-ОПК-13	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-13	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-13	З, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	З, КР, КИ-8, КИ-16
УК-1	З-УК-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
УК-2	З-УК-2	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-УК-2	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-УК-2	З, КР, КИ-8, КИ-16
УК-6	З-УК-6	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-УК-6	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-УК-6	З, КР, КИ-8, КИ-16
УКЕ-1	З-УКЕ-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-УКЕ-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-УКЕ-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	З, КР, КИ-8, КИ-16

	В-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-3	3-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-5	3-ОПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-4	3-ПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-7	3-ПК-7	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-7	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-7	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-1	3-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-3	3-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	3-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-4	3-ОПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-2	3-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-1	3-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-3	3-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-5	3-ОПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-4	3-ПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-7	3-ПК-7	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-7	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-7	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-1	3-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-1	3-ПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-2	3-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16

	У-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-8	3-ПК-8	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-8	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-8	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-1	3-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-2	3-ОПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-2	3-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-1	У-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	3-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-3	У-ПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
	3-ПК-3	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-5	3-ПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-9	3-ПК-9	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-9	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-9	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-11	3-ОПК-11	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-11	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-11	3, КР, КИ-8, КИ-16
ОПК-13	3-ОПК-13	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-13	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-13	3, КР, КИ-8, КИ-16
ПК-1	3-ПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	3, КР, КИ-8, КИ-16

### 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»	В	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		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	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 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «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 75 Курс сопротивления материалов : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ Л 68 Основы статики и сопротивления материалов : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2020
3. ЭИ Б 44 Сборник задач по сопротивлению материалов : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. ЭИ П 12 Сопротивление материалов : учебник, Санкт-Петербург: Лань, 2022
5. ЭИ С 34 Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
6. ЭИ И85 Сопротивление материалов Ч.1 , , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
7. 539.3/.6 И85 Сопротивление материалов Ч.1 , , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
8. ЭИ П33 Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов, Е. Н. Пирогов, В. Ю. Гольцев, Москва: МИФИ, 2008

9. 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. 539.3/6 С19 Классический курс сопротивления материалов в решениях задач : , В.Т.Сапунов, Москва: УРСС, 2004

2. 539.3/6 П33 Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов, Е. Н. Пирогов, В. Ю. Гольцев, Москва: МИФИ, 2008

3. 539.3 С54 Лабораторный практикум по курсу "Основы сопротивления материалов и физики прочности" : Учеб. пособие, Соболев Н.Д., М.: МИФИ, 1989

4. 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**

Трудные и важные моменты при изучении материала по темам, на которые необходимо обратить внимание для выполнения практических работ:

Растяжение-сжатие. Статически определимые брус и стержневая система. Статически неопределимые брус и стержневая система.

Плоское напряженное состояние. Определение напряжений в произвольных площадках по главным напряжениям. Определение главных напряжений. Анализ деформированного состояния.

Кручение. Эпюры крутящих моментов. Расчет на прочность и жесткость. Анализ напряженно-деформированного состояния.

Плоский изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов. Расчет нормальных и касательных напряжений. Расчет на прочность

Определение перемещений при изгибе с помощью интеграла Мора

Тонкостенная оболочка

Расчет прочности оболочки, составленной из частей различной формы.

Сложное сопротивление  
Сложное сопротивление. Изгиб с кручением.  
Косой изгиб. Внецентренное растяжение.

## 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.

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.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.

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, рекомендовать использовать программу для выполнения вычислений и оформления работы.

При реализации программы дисциплины 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 знания и ответы, при приеме которого позволяют судить об усвоении студентом данного курса;
- 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

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

Автор(ы):

Симонов Валерий Николаевич, к.т.н., с.н.с.

Осинцев Андрей Вениаминович, к.т.н., доцент