Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 26.10.2026 18:17:36
Уникальный программный ключ:
2539ac3cc8c7b964dc968b428c43fd4ca1eb5a63

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно- энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопротивление материалов»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств** (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**Технология машиностроения** (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №1044 от 17 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 10 сентября 2020 года, рег. номер 59763

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Виноградова Татьяна Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно- энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются изучение и овладение теоретическими основами, практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов металлургических конструкций, транспортно-технологических машин и механизмов, необходимыми, как при изучении дальнейших дисциплин, так и в дальнейшей практической деятельности специалистов с целью обеспечения требуемых параметров их надежности при нормативных сроках эксплуатации и прогнозировании вероятных значений перегрузок. Ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций и механизмов, а также изучение механических характеристик материалов. При этом изучение дисциплины должно формировать у студентов принципы необходимости одновременного обеспечения работоспособности конструкций, транспортно-технологических машин и механизмов, выполнения требований безопасности, экономичности и эстетичности

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	**Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина**	**Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина**
40.083 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства»,	B Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных	B/01.6 Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 апреля 2023 г. N 414н (зарегистрировано в Минюсте РФ 29 мая 2023 г., регистрационный N 73605)	сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 8-го квалитета и шероховатостью не ниже Ra 0,8; и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее - машиностроительные изделия средней	автоматизированного производства

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	*на уровне знаний:* знать методы формулирования и решения инженерных задач; *на уровне умений:* уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций; *на уровне навыков:* владеть знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора
		УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	*на уровне знаний:* знать основные процессы разработки и изготовления изделий *на уровне умений:* уметь рассчитывать режимы резания; *на уровне навыков:* владеть навыками

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			выполнять и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства
		УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки	*на уровне знаний:* знать мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств *на уровне умений:* уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов *на уровне навыков:* владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств
	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*на уровне знаний:* знать понятия, определяющие надежность и прочность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям; *на уровне умений:* уметь использовать методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			показателей материалов и изделий; *на уровне навыков:* владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования;
		ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*на уровне знаний:* знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления; *на уровне умений:* уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; *на уровне навыков:* владеть способностью разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации
		ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*на уровне знаний:* знать анализ средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологической операции. *на уровне умений:*

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			уметь осуществлять изучение структуры и измерение затрат времени на выполнение технологических операций *на уровне навыков:* владеть навыком обрабатывать и анализировать результаты измерения затрат времени, определяет узкие места технологических операций

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.19 «Сопротивление материалов» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 4-м семестре, по заочной форме – в 4 семестре.

Дисциплина «Сопротивление материалов» является промежуточным этапом формирования компетенций УК-1, ОПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Сопротивление материалов» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Материаловедение; Теоретическая механика; Информатика, Введение в специальность; Математика; Физика и является предшествующей для изучения дисциплин Начертательная геометрия и инженерная графика; Электротехника и электроника; Теория механизмов и машин; Гидравлика и гидропневмопривод; Основы технологии машиностроения; государственной итоговой аттестации: подготовки к сдаче сдача государственного экзамена.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 4-м семестре, по заочной форме экзамен в 4-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**4 з.е. -144 ак.час**	**144 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**55**	**55**
Лекции	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Семинары, практические занятия	18	18

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
Консультация	1	1
Самостоятельная работа	**53**	**53**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**4 з.е. -144 ак.час**	**144 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**19**	**19**
Лекции	6	6
Лабораторные занятия	6	6
Семинары, практические занятия	6	6
Консультация	1	1
Самостоятельная работа	**116**	**116**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-9 часов	Экзамен-9 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Введение. Центральное растяжение-сжатие	2	2	2	7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 2.Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня	2	2	2	7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 3.Кручение. Статически неопределимые системы	2	2	2	7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2,

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Трудоемкость в часах**				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					ОПК-5.3
Тема 4.Напряженное и деформированное состояние в точке тела	2	2	2	7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб	2	2	2	7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 6. Элементы рационального проектирования простейших систем	2	2	2	7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей способности	2	2	2	7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 8. Сложное сопротивление	4	4	4	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Консультации	1			-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Контроль (экзамен)	-			36	УК-1.1, УК-1.2,

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
ИТОГО	**55**			53	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Введение. Центральное растяжение-сжатие	1	1	1	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 2.Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня	1	1	1	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 3.Кручение. Статически неопределимые системы	1	1	1	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 4.Напряженное и деформированное состояние в точке тела	0,5	0,5	0,5	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб	1	1	1	16	УК-1.1, УК-1.2,

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Трудоемкость в часах**				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 6. Элементы рационального проектирования простейших систем	0,5	0,5	0,5	20	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей способности	0,5	0,5	0,5	20	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 8. Сложное сопротивление.	0,5	0,5	0,5	20	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Консультации	1				УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Контроль (экзамен)				9	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
ИТОГО	19			116	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Центральное растяжение-сжатие.

Основные понятия и определения. Реальная конструкция и расчетная схема. Внешние силовые факторы (классификация). Внутренние силы. Метод сечения. Напряжения, перемещения и деформации. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса. Продольная сила. Напряжения в сечениях стержня при простом растяжении (сжатии). Построение эпюр. Продольные и поперечные деформации при простом растяжении (сжатии). Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент поперечных деформаций (коэффициент Пуассона). Расчет стержней на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Тема 2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня.

Коэффициент запаса прочности. Расчет по допускаемым напряжениям. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия для различных материалов. Основные механические характеристики материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты. Определение центра тяжести сложного сечения. Моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений. Моменты сопротивления. Сдвиг (срез) элементов конструкций. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций при сдвиге. Понятие о чистом сдвиге. Закон Гука для сдвига. Удельная потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчеты на прочность.

Тема 3. Кручение. Статически неопределимые системы.

Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Внутренние усилия при кручении, напряжения и деформации. Напряженное состояние и разрушение при кручении. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач.

Тема 4. Напряженное и деформированное состояние в точке тела.

Теория напряженного состояния. Понятие о тензоре напряжений, главные напряжения. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние. Теория деформированного состояния. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Потенциальная энергия деформации.

Тема 5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб.

Плоский прямой изгиб балок. Внутренние усилия при изгибе. Правила проверки эпюр внутренних усилий при изгибе. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям. Деформация балок при изгибе. Косой изгиб. Определение внутренних усилий, напряжений, положения нейтральной оси при чистом косом изгибе. Внецентренное растяжение-сжатие.

Тема 6. Элементы рационального проектирования простейших систем

Определение внутренних усилий, напряжений при внецентренном растяжении. Определение положения нейтральной оси. Ядро сечения.

Тема 7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей способности

Понятие об устойчивости систем. Критическая сила. Гибкость стержня. Формы и методы определения устойчивости. Формула Эйлера. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения. Расчет на устойчивость. Расчет на устойчивость стержня при упруго-пластических деформациях.

Тема 8. Сложное сопротивление

Совместное действие кручения и изгиба. Определение внутренних усилий и напряжений при кручении с изгибом. Напряженное состояние и расчет на прочность при кручении с изгибом.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: выявление оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что

предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение**	**Формы внеаудиторной самостоятельной работы**
Тема 1. Введение. Центральное растяжение-сжатие	1. Что изучает предмет сопротивление материалов? 2. Реальная конструкция и расчетная схема. Перечислите внешние силовые факторы (классификация). 3. Внутренние силы. Метод сечения. Напряжения, перемещения и деформации. 4. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса. 5. Продольная сила. Напряжения в сечениях стержня при простом растяжении (сжатии). 6. Построение эпюр. Продольные и поперечные деформации при простом растяжении (сжатии). 7. Закон Гука. Модуль упругости. 8. Коэффициент поперечных деформаций (коэффициент Пуассона). 9. Расчет стержней на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня	1. Коэффициент запаса прочности. 2. Расчет по допускаемым напряжениям. 3. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. 4. Диаграммы растяжения и сжатия для различных материалов. 5. Основные механические характеристики материалов. 6. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты. 7. Определение центра тяжести сложного сечения. 8. Моменты инерции. 9. Моменты инерции простейших сечений. Моменты сопротивления.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 3.Кручение. Статически неопределимые системы	1. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. 2. Внутренние усилия при кручении, напряжения и деформации. 3. Напряженное состояние и разрушение при кручении. 4. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения. 5. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Напряженное и деформированное состояние в точке тела	1. Теория напряженного состояния. 2. Понятие о тензоре напряжений, главные напряжения. 3. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние. 4. Теория деформированного состояния. Обобщенный закон Гука для изотропного тела.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб	1. Плоский прямой изгиб балок. Внутренние усилия при изгибе. 2. Правила проверки эпюр внутренних усилий при изгибе. 3. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. 4. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям. 5. Деформация балок при изгибе. 6. Косой изгиб. Определение внутренних усилий, напряжений, положения нейтральной оси при чистом косом изгибе.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 6. Элементы рационального проектирования простейших систем	1. Внецентренное растяжение-сжатие. 2. Определение внутренних усилий, напряжений при внецентренном растяжении. 3. Определение положения нейтральной оси. Ядро сечения.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 7. Устойчивость сжатых	1. Понятие об устойчивости систем. 2. Критическая сила. 3. Гибкость стержня.	Анализ теоретического материала,

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
стержней. Расчет на прочность по несущей способности	4. Формы и методы определения устойчивости. 5. Формула Эйлера. 6. Условия закрепления концов стержня. 7. Критические напряжения. 8. Расчет на устойчивость. 9. Расчет на устойчивость стержня при упруго-пластических деформациях.	систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 8. Сложное сопротивление	1. Совместное действие кручения и изгиба 2. Определение внутренних усилий и напряжений при кручении с изгибом. 3. Напряженное состояние и расчет на прочность при кручении с изгибом.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Введение. Центральное растяжение-сжатие	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе количества при наименьших затратах общественного труда изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
2.	Тема 2.Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе количества при наименьших затратах общественного труда изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
3.	Тема 3.Кручение. Статически неопределимые системы	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе количества при наименьших затратах общественного труда изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
4.	Тема 4.Напряженное и деформированное состояние в точке тела	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе количества при наименьших затратах общественного труда изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-5.1. Знает основные закономерности,	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
5.	Тема 5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе количества при наименьших затратах общественного труда изготовления машиностроительных изделий требуемого	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		качества, заданного	достоинства и недостатки ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
6.	Тема 6. Элементы рационального проектирования простейших систем	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		процессе количества при наименьших затратах общественного труда изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
7.	Тема 7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает,	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	способности	поставленных задач ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе количества при наименьших затратах общественного труда изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах	

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			общественного труда	
8.	Тема 8. Сложное сопротивление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе количества при наименьших затратах общественного труда изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Сопротивление материалов» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции УК-1, ОПК-5.

Формирования компетенции УК-1 начинается с изучения дисциплины «Материаловедение», «Теоретическая механика», «Информатика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Электротехника и электроника».

Формирования компетенции ОПК-5 начинается с изучения дисциплины «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Основы технологии машиностроения».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Теория механизмов и машин» и «Гидравлика и гидропневмопривод».

Итоговая оценка сформированности компетенций УК-1, ОПК-5 определяется в период государственной итоговой аттестации: подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования УК-1, ОПК-5 при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Введение. Центральное растяжение-сжатие	УК-1 1. Что понимается под прочностью? 2. Как вычисляется удлинение стержня? 3. Что такое жесткость? 4. Как записывается закон Гука при растяжении (сжатии)? 5. Что такое коэффициент Пуассона? ОПК-5 6. Какая линейная деформация при растяжении больше: продольная или поперечная? 7. Во сколько раз изменится абсолютное удлинение круглого стержня, растягиваемого некоторой силой, если уменьшить в 2 раза его длину и диаметр? 8. Каков физический смысл модуля Юнга? 9. Характеристиками каких свойств материала являются модуль Юнга и коэффициент Пуассона?
Тема 2.Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня	УК-1 1. Какая ось называется центральной? 2. Как вводятся понятия осевых и центробежного момента инерции для плоской фигуры, их размерность? 3. Как определить положение центра тяжести сложного сечения? ОПК-5 4. Чему равен статический момент относительно центральной оси? 5. Пусть известен момент инерции фигуры площадью A относительно центральной оси x. Как определить момент инерции относительно оси, параллельной заданной? 6. Как вычисляется момент инерции прямоугольника с основанием b и высотой h относительно центральной оси параллельной основанию?
Тема 3.Кручение. Статически неопределимые системы	УК-1 1. Какой вид деформации стержня называется кручением? 2. Что называется крутящим моментом и как определяется его знак? 3. Что такое полярный момент инерции и полярный момент сопротивления? Как они вычисляются и какова размерность этих величин? ОПК-5 4. Характеристикой каких свойств материала является модуль сдвига? 5. Как формулируется условие жесткости при кручении круглого вала? 6. Какое напряженное состояние возникает при кручении

Тема (раздел)	Вопросы
	круглого вала?
Тема 4.Напряженное и деформированное состояние в точке тела	УК-1 1. Дайте классификацию напряженных состояний в точке тела. 2. Какие напряжения называются главными? 3. На каких площадках отсутствуют касательные напряжения? ОПК-5 4. Сколько главных площадок можно провести через точку деформируемого тела, как они ориентированы по отношению между собой? 5. Какое существует соотношение между главными напряжениями? 6. Какие величины называются инвариантными?
Тема 5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб	УК-1 1. Какой вид деформации стержня называется изгибом? 2. Что такое балка? 3. Какой изгиб называется чистым? ОПК-5 4. Когда имеет место поперечный изгиб? 5. Какая величина называется жесткостью поперечного сечения балки**?** 6. Какие существуют зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом?
Тема 6. Элементы рационального проектирования простейших систем	УК-1 1. Что называется центром давления? 2. Что называется ядром сечения? 3. Что называется нулевой линией? ОПК-5 4. Какой вид нагружения называется косым изгибом? 5. По какому закону изменяются напряжения в поперечном сечении? 6. По каким формулам определяются нормальные напряжения?
Тема 7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей способности	УК-1 1. Как определить критическую силу? 2. Какие способы определения критической силы вы знаете? 3. Что такое гибкость стойки и приведенная длина? ОПК-5 4. Что такое предельная гибкость? 5. Когда применима формула Эйлера для определения критической силы? 6. Как влияет закрепление концов стойки на величину критической силы?
Тема 8. Сложное сопротивление	УК-1 1. Какие нагрузки называются динамическими? 2. Как формулируется принцип Даламбера? 3. Какое явление называется ударом? ОПК-5

Тема (раздел)	Вопросы
	4. Как определяется динамический коэффициент при колебаниях? 5. Как определяется коэффициент нарастания колебаний? 6. Что понимают под свободными колебаниями системы?

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

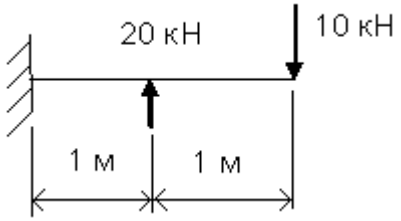
УК-1.

1. Свойство конструкции не разрушаться в процессе эксплуатации называется
1) жесткостью
2) прочностью
3) устойчивостью
4) упругостью

2. Закон Гука связывает
1) деформации и перемещения
2) напряжения и деформация
3) усилия и напряжения
4) поперечные и продольные деформации

3. Как называется вид деформации, если в сечении возникают 2 внутренних силовых фактора M_x и Т:
1) кручение
2) изгиб с кручением
3) сжатие (растяжение)
4) поперечный изгиб

4.Значение наибольшего изгибающего момента для балки равно:
1) 20 кН·м



2) 10 кН·м
3) 15 кН·м
4) 5 кН·м

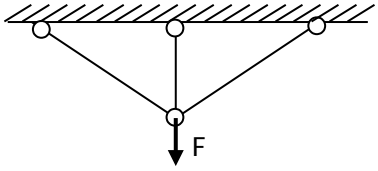
5. Момент инерции прямоугольного сечения выражается формулой

1) $W_\rho = \frac{h \cdot b^2}{6}$ 2) $J_\rho = \frac{h \cdot b^3}{6}$ 3) $W_\rho = \frac{h \cdot b^2}{12}$ 4) $J_\rho = \frac{h \cdot b^3}{12}$

6. Момент инерции плоского сечения выражается формулой

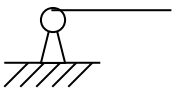
1) $J_X = \int_A y^2 dA$ 2) $J_X = \int_A x^2 dA$ 3) $J_X = \int_A xy dA$ 4) $J_X = \int_A y^2 x^2 dA$

7. Указанная стержневая система является



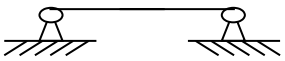
1)статически неопределимой стержневой
2)статически определимой стержневой
3)статически неопределимой балкой
4)статически определимой балкой

8. Вид опоры:



1)шарнирно неподвижная
2)шарнирно подвижная
3)жесткое защемление
4) консоль

9.Тип балки:



1) двухопорная статически неопределимая
2) двухопорная статически определимая
3) сложная балка
4) консоль

10.Статический момент плоской симметричной фигуры относительно оси симметрии:

1) равен нулю
2) больше нуля
3) меньше нуля
4) не определяется

11. Какой из нижеперечисленных величин не является внутренним силовым фактором:

1) Q_y 2) Q_x 3) T 4) σ

12. Как называется вид деформации, если в сечении возникает только 1 внутренний силовой фактор Q_y:

1) кручение
2) сдвиг
3) сжатие (растяжение)

4) поперечный изгиб

13.Напряжения и деформации связаны:
1)в законе Гука
2)в принципе Сен-Венана
3)в формуле Эйлера
4) в интеграле Мора

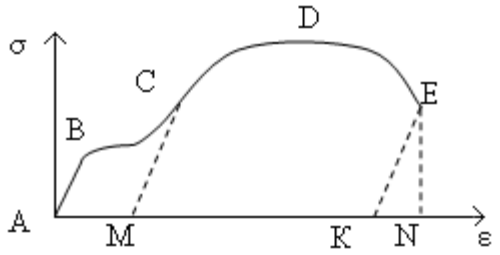
14. Закон Гука справедлив до
1) предела прочности $\sigma_в$
2) предела текучести $\sigma_т$
3) предела пропорциональности $\sigma_{пр}$
4) предела упругости $\sigma_у$

15. Условие расчета на прочность при растяжении (сжатии) выражается неравенством:

1) $\frac{M_x}{W_x} \le \sigma_{adm}$ 2) $\frac{M_x}{J_x} \cdot y \le \sigma_{adm}$ 3) $\frac{Q_y \cdot S_x'}{J_x \cdot b_y} \le \tau_{adm}$ 4) $\frac{N}{A} \le \sigma_{adm}$

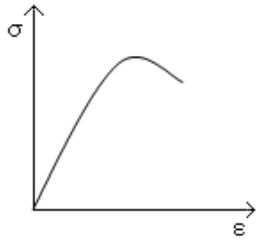
ОПК-5

16. Работа, затраченная на разрыв образца определяется площадью диаграммы:



1) ABCM 2) MCDEN
3) ABCDEN 4) ABCDEK

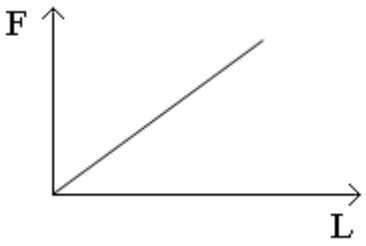
17. Это диаграмма



1) сжатия хрупкого материала
2) сжатия пластичного материала
3) растяжения пластичного материала
4) растяжения хрупкого материала

18. Наклеп – это явление
1) снижения предела пропорциональности
2) повышения предела пропорциональности
3) снижения предела прочности
4) повышения предела прочности

19. Потенциальная энергия при растяжении определяется:



1) U = 1/2 F·L
2) U = 2/3 F·L
3) U = F·L
4) U = 1/3 F·L

20. Напряжение при растяжении (сжатии) определяется по выражению

1) $\sigma = \frac{N}{A}$ 2) $\sigma = \frac{M_x}{W_x}$ 3) $\tau = \frac{T}{W_\rho}$ 4) $\tau = G \cdot \gamma$

21.

Чему равны осевые моменты инерции относительно главных центральных осей равнобедренного треугольника?

1. $\frac{bh^3}{12}$; $\frac{hb^3}{12}$;

2. $\frac{d^4}{64}$;

3. $\frac{bh3}{36}$

4. $\frac{0{,}28\ d^4}{128}$; $\frac{d^4}{128}$

22.

Сколько и каких реакций возникает в жестком защемлении?

1. Три. Две силы и момент.
2. Две. Момент и сила.
3. Две силы, вертикальная и горизонтальная.
4. Одна сила, нормальная к опорной поверхности.

23.

Какие перемещения равны нулю в жестком защемлении?

1. Горизонтальное, вертикальное и угловое.
2. Горизонтальное и вертикальное.
3. По нормали к опорной поверхности.
4. Горизонтальное и угловое.

24.

При каком сложном сопротивлении в опасных точках линейное напряженное состояние?

1. Косой изгиб с кручением.
2.Косой изгиб с внецентренным растяжением-сжатием

	3. Изгиб с кручением. **4**. Изгиб с кручением и растяжением.
25. Расположенная вблизи центра тяжести область поперечного сечения, обладающая свойством, что приложенная нормально к этой плоскости сила вызывает напряжения одного знака, называется …	**1**.Зоной упрочнения. **2**.Эллипсом инерции. **3**.Зоной текучести. **4**.Ядром сечения.
26.Изгиб, при котором плоскость действия внешнего момента не совпадает с главными плоскостями инерции бруса, называется …	**1** Поперечным. **2**.Чистым. **3**.Плоским. **4**. Косым.
27. Стержень прямоугольного сечения испытывает деформации изгиба в двух плоскостях и кручение. Напряженное состояние, которое возникает в опасных точках, будет…	**1**. Объемным. **2**. Плоским. **3**. Линейным. **4**. Объемным и линейным.
28. Рама, имеющая лишние внешние связи называется …	**1**. Статически определимой. **2**. Статически неопределимой внутренним образом **3**. Статически неопределимым внешним образом. **4**. Рамой с полными и неполными шарнирами.
29. Какими методами раскрывают статическую неопределимость систем?	**1**. Методом деформаций. **2**. Методом сил. **3**. Смешанным методом. **4**. Смешанным методом, методом сил и методом деформаций.
30 Что выражают канонические уравнения метода сил?	**1**. Равенство нулю усилий в отброшенных связях. **2**. Равенство нулю перемещений по направлению отброшенных лишних связей. **3**. Условие равновесия основной системы. **4.** Равенство нулю суммарного усилия в дополнительно введенной связи.

Ключ к тесту:

1.	2	**16.**	2
2.	2	**17.**	1
3.	4	**18.**	4
4.	1	**19.**	3
5.	4	**20.**	1
6.	2	**21.**	3
7.	3	**22.**	2
8.	1	**23.**	3
9.	2	**24.**	4
10.	1	**25.**	4
11.	3	**26.**	4
12.	4	**27.**	3
13.	1	**28.**	3
14.	1	**29.**	4
15.	4	**30.**	3

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Сопротивление материалов»:

УК-1.

1. Основные понятия и определения.
2. Реальная конструкция и расчетная схема.
3. Внешние силовые факторы (классификация).
4. Внутренние силы. Метод сечения.
5. Напряжения, перемещения и деформации.
6. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса.
7. Продольная сила. Напряжения в сечениях стержня при простом растяжении (сжатии). Построение эпюр.
8. Продольные и поперечные деформации при простом растяжении (сжатии). Закон Гука.
9. Модуль упругости. Коэффициент поперечных деформаций (коэффициент Пуассона).
10. Расчет стержней на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).
11. Коэффициент запаса прочности. Расчет по допускаемым напряжениям.
12. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие.

13. Диаграммы растяжения и сжатия для различных материалов.
14. Основные механические характеристики материалов.
15. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты. Определение центра тяжести сложного сечения.
16. Моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений. Моменты сопротивления.
17. Сдвиг (срез) элементов конструкций.
18. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций при сдвиге.
19. Понятие о чистом сдвиге. Закон Гука для сдвига.
20. Удельная потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчеты на прочность.
21. Кручение стержней с круглым поперечным сечением.
22. Внутренние усилия при кручении, напряжения и деформации.
23. Напряженное состояние и разрушение при кручении.
24. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения.
25. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач.
26. Теория напряженного состояния. Понятие о тензоре напряжений, главные напряжения.
27. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние.
28. Теория деформированного состояния.
29. Обобщенный закон Гука для изотропного тела.
30. Потенциальная энергия деформации.

ОПК-5

31. Критерии (теории) прочности и пластичности. Эквивалентные напряжения.
32. Теория наибольших нормальных напряжений (I теория прочности).
33. Теория наибольших линейных деформаций (II теория прочности).
34. Теория наибольших касательных напряжений (III теория прочности).
35. Энергетическая теория прочности (теория наибольшей удельной потенциальной энергии формоизменения).
36. Теория прочности Мора (V теория прочности).
37. Плоский прямой изгиб балок.
38. Внутренние усилия при изгибе.
39. Правила проверки эпюр внутренних усилий при изгибе.
40. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
41. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям.
42. Деформация балок при изгибе.
43. Косой изгиб. Определение внутренних усилий, напряжений, положения нейтральной оси при чистом косом изгибе.
44. Внецентренное растяжение-сжатие.
45. Определение внутренних усилий, напряжений при внецентренном растяжении. Определение положения нейтральной оси. Ядро сечения.
46. Совместное действие кручения и изгиба.

47. Определение внутренних усилий и напряжений при кручении с изгибом.
48. Напряженное состояние и расчет на прочность при кручении с изгибом.
49. Энергетические методы расчета упругих систем. Потенциальная энергия деформации.
50. Обобщенные силы и обобщенные перемещения.
51. Основные энергетические уравнения механики.
52. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина.
53. Статически неопределимые системы: рамы и фермы.
54. Метод сил. Канонические уравнения метода сил.
55. Примеры расчета статически неопределимых систем. Учет симметрии.
56. Понятие об устойчивости систем.
57. Критическая сила. Гибкость стержня.
58. Формы и методы определения устойчивости. Формула Эйлера.
59. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения.
60. Расчет на устойчивость. Расчет на устойчивость стержня при упруго-пластических деформациях.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся

	демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов формулирования и решения инженерных задач	демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов формулирования и решения инженерных задач	демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов формулирования и решения инженерных задач	демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов формулирования и решения инженерных задач
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора
Код и наименование компетенции ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда				
Этап	**Критерии оценивания**			

(уровень)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: понятий, определяющие надежность и прочность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: понятий, определяющие надежность и прочность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: понятий, определяющие надежность и прочность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: понятия, определяющие надежность и прочность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет принципами выбора материалов для элементов	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования

			конструкций и оборудования применения, принципы выбора	принципы выбора

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Сопротивление материалов» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
УК-1	на уровне знаний: знать методов формулирования и решения инженерных задач; знать основные процессы разработки и изготовления изделий; знать мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств	на уровне умений: уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций; уметь рассчитывать режимы резания; уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов	на уровне навыков: владеть знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора; владеть навыками выполнять и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства; владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств	
ОПК-5	на уровне знаний: знать понятий, определяющие надежность и прочность конструкций в их	на уровне умений: использовать методы и средства стандартных испытаний по определению физико-	на уровне навыков: выбора материалов для элементов конструкций и оборудования; владеть способностью	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	сопротивлении внешним воздействиям; знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления; знать анализ средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологической операции.	механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; уметь осуществлять изучение структуры и измерение затрат времени на выполнение технологических операций	разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; владеть навыком обрабатывать и анализировать результаты измерения затрат времени, определяет узкие места технологических операций	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Сопротивление материалов», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского

политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных

преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -https://e.lanbook.com/

- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru

- IPR SMART -https://www.iprbookshop.ru/

е) платформа цифрового образования Политеха -https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов: построение эпюр внутренних силовых факторов, изгиб : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09944-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514394

2.Ахметзянов, М. Х. Сопротивление материалов : учебник для вузов / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08113-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510621

3. Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций : учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8247-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511770.

4. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15962-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536540.

5. Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций : учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8247-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560869.

6. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00491-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582745.

б) дополнительная литературу

1. Диомковский, В. М. Прикладная механика : учебное пособие для вузов / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 286 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00196-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492223

2. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15962-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510357.

3. Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций : учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8247-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536795.

4. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва :

Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00491-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559877.

5. Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций : учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8247-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583689

Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. – URL: https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика» : Научный рецензируемый журнал. – URL: https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.ro-edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) rospatent.gov.ru	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета

Название организации	**Сокращённое название**	**Организационно-правовая форма**	**Отрасль (область деятельности)**	**Официальный сайт**
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	https:// www.российскийсоюзинженеров.рф/

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Союз машиностроителей России	СМР	Общероссийская общественная организация	способствовать созданию на базе отечественного машиностроительного комплекса конкурентоспособной, динамичной, диверсифицированной и инновационной экономики России; объединить усилия российских машиностроителей в деле представления и отстаивания интересов отечественного машиностроительного комплекса в органах государственной власти РФ, институтах гражданского общества, а также на международной арене; сформировать стратегию развития машиностроительной отрасли России, участвовать в формировании механизмов активной государственной политики по модернизации и развитию национального машиностроительного комплекса на уровне ведущих промышленно развитых стран.	https:// soyuzmash.ru/
РОССИЙСКИЙ СОЮЗ научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и	http:// rusea.info

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
			специалистов для реализации общих целей и задач.	

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ **215б** Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет метрологии и стандартизации	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ 112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)

	Open License	
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет метрологии и стандартизации **№ 215б** (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине; мультимедийное оборудование (телевизор)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **№ 112б** (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу,

анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать**:*

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
5) решения задач, и иных практических заданий
6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
