

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Оборудование и технология сварочного
производства»);

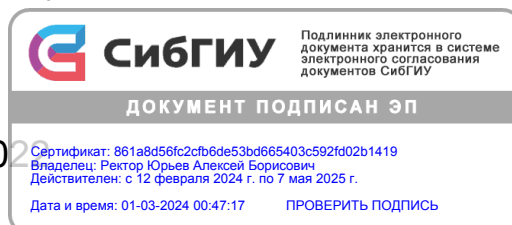
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Металлургические машины и
оборудование»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 202



Новокузнецк
2022

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

Не заданы.

Задачами учебной дисциплины являются:

Не заданы.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Теоретическая механика;
- Детали машин и основы конструирования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования	– знать: основные зависимости зависимости механических напряжений от деформаций при различных видах нагружения конструкций, методы и способы расчета на прочность, жесткость, устойчивость элементов конструкций .

			<p>– уметь: составлять расчетные схемы и математические модели исследуемых объектов, выбирать их оптимальные параметры; определять внутренние усилия и оценивать прочность и жесткость элементов конструкций..</p> <p>– владеть: навыками разработки графических и математических моделей, методами расчета на прочность и жесткость конструкций технологического оборудования.</p>
		<p>ОПК-1.2 Применяет основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений</p>	<p>– знать: основные механические характеристики материалов, применяемых в машиностроении, методы и способы теоретического и экспериментального определения этих характеристик.</p> <p>– уметь: обращаться с оборудованием лаборатории при экспериментальном исследовании характеристик прочности материалов, применять теоретические знания при проектировании элементов</p>

			<p>конструкций, критериями которых являются прочность и жесткость..</p> <p>– владеть: навыками проведения научных теоретических и экспериментальных исследований в области расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость..</p>
		<p>ОПК-1.3 Использует физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач и профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: физическую сущность явлений, процессов и эффектов, лежащих в основе исследования прочности конструкций;</p> <p>-алгоритмы типовых методов решения прочностных задач элементов конструкций технологического оборудования..</p> <p>– уметь: применять физико-математический аппарат для описания условий прочности, жесткости и устойчивости проектируемых элементов конструкций, разрабатывать математические модели для описания поведения работы конструкций под нагрузками..</p> <p>– владеть: математической</p>

			символикой для выражения количественных и качественных характеристик прочности и жесткости элементов конструкций ; приемами оценивания параметров технологического оборудования на основе теоретических и экспериментальных исследований действующих внутренних усилий в элементах конструкций под нагрузкой..
--	--	--	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 2 курс	2 сессия / 2 курс	3 сессия / 2 курс
Форма промежуточной аттестации					экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	252	36	108	108
	зачетных единиц	7	1	3	3
Лекции, академ. час.		10	2	4	4
в форме практической		0	0	0	0

подготовки				
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	8	0	4	4
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	216	34	91	91
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	18	0	9	9
в форме практической подготовки	0	0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Основные понятия (Задачи курса «Сопротивление материалов» и связь с другими дисциплинами. Метод сечений. Напряжения и деформации. Закон Гука. Расчеты на прочность.);

Раздел 2 Центральное растяжение и сжатие стержней;

Тема 2.1 Напряженно-деформированное состояние при растяжении-сжатии (Одноосное центральное растяжение или сжатие. Продольные силы. Напряжения в поперечных сечениях. Деформированное состояние при растяжении – сжатии. Закон Гука при растяжении- сжатии. Модуль упругости первого рода.);

Тема 2.2 Механические свойства материалов (Диаграмма растяжения – сжатия. Истинная диаграмма. Условный предел текучести. Наклеп материала. Пластичность и хрупкость материалов. Ползучесть материала. Элементы рационального проектирования простейших систем.);

Раздел 3 Геометрические характеристики поперечных сечений (Статический момент сечения. Осевые и полярный моменты инерции. Центробежный момент инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур.

Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Свойства главных осей.);

Раздел 4 Двухосное напряженное состояние (Главные напряжения и главные площадки. Одноосное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Частные случаи. Закон парности касательных напряжений. Определение главных напряжений и положения главных площадок. Обобщенный закон Гука.);

Раздел 5 Сдвиг (Чистый сдвиг как частный случай напряженного состояния в точке и сдвиг (срез) как простой вид деформации стержня. Практический расчет заклепочных, болтовых и сварных соединений, работающих на сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости второго рода.);

Раздел 6 Кручение стержня круглого сечения (Крутящий момент, напряжения, углы закручивания. Расчет на прочность и жесткость);

Раздел 7 Прямой поперечный изгиб;

Тема 7.1. Поперечные силы и изгибающие моменты (Классификация видов изгиба. Изгиб прямого стержня в главной плоскости инерции. Опоры и опорные реакции. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях при плоском поперечном изгибе: поперечные силы и изгибающие моменты.);

Тема 7.2. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе (Чистый изгиб: основные допущения, нормальные напряжения, зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутой балки. Плоский поперечный изгиб: условия распространения выводов чистого изгиба. Касательные напряжения для сплошных сечений (формула Журавского). Главные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе по допускаемым напряжениям, разрушающим нагрузкам и предельным состояниям);

Тема 7.3 Определение перемещений и деформаций при изгибе (Особенности определения перемещений в балках при наличии нескольких участков. Дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня. Метод начальных параметров. Определение прогибов и углов поворота в балках энергетическими методами. Интеграл Максвелла-Мора. Вычисление интеграла Мора по правилу Верещагина и Симпсона.);

Тема 7.4 Статически неопределимые балки (Понятие о статически неопределимых балках. Степень статической неопределимости. Методы решения статически неопределимых систем. Метод с использованием универсального уравнения изогнутой оси балки.

Метод сил. Заданная и основная системы. Каноническая форма записи дополнительного уравнения. Решение канонических уравнений.);

Раздел 8 Устойчивость сжатых стержней (Понятие об устойчивости. Критическая сила. Формулы Эйлера-Ясинского. Условие устойчивости. Подбор сечения.);

Раздел 9 Расчет сложных конструкций и сооружений;

Тема 9.1 Многопролетные статически определимые балки (Особенности расчета многопролетных балок. Теория линий влияния. Поэтажные схемы. Расчет силовых факторов многопролетных балок с помощью линий влияния);

Тема 9.2 Статически определимые фермы (Виды и назначение ферм. Понятие о моментных точках. Аналитический и графический методы расчета статически определимых ферм. с учетом устойчивости.);

Раздел 10 Сложные виды нагрузений;

Тема 10.1 Гипотезы прочности при сложном нагружении (Опасное напряженное состояние. Полное напряженное состояние. Гипотезы прочности. Расчеты на прочность по эквивалентным напряжениям, найденным по одной из гипотез прочности.);

Тема 10.2 Расчет конструкций на совместное действие изгиба и кручения (Определение напряжений в опасных сечениях. Проверка прочности элемента конструкции с использованием одной из теорий прочности. Главные напряжения для заданного напряженного состояния);

Раздел 11 Динамические и периодические нагрузки;

Тема 11.1 Ударные и вибрационные нагрузки (Ударное действие нагрузок на упругую систему. Понятие о коэффициенте динамичности при движении с ускорением и при ударе. Испытание материалов на ударную вязкость);

Тема 11.2 Усталость материалов (Переменные напряжения. Характеристика цикла переменных напряжений. Прочность при переменных напряжениях. Концентраторы напряжений. Понятие о пределе выносливости).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение. Основные понятия	0.5	
Раздел 2.	Центральное растяжение и сжатие стержней		
Тема 2.1.	Напряженно-деформированное состояние при растяжении-сжатии	0.5	
Тема 2.2.	Механические свойства материалов	1	
Раздел 3.	Геометрические характеристики поперечных сечений	0.5	

Раздел 4.	Двухосное напряженное состояние	0.5	
Раздел 5.	Сдвиг	0.5	
Раздел 6.	Кручение стержня круглого сечения	0.5	
Раздел 7.	Прямой поперечный изгиб		
Тема 7.1.	. Поперечные силы и изгибающие моменты	0.5	
Тема 7.2.	. Нормальные и касательные напряжения	0.5	
Тема 7.3.	Определение деформаций при изгибе	0.5	
Тема 7.4.	Статически неопределимые балки	0.5	
Раздел 8.	Устойчивость сжатых стержней	0.5	
Раздел 9.	Расчет сложных конструкций и сооружений		
Тема 9.1.	Многопролетные статически определимые балки	0.5	
Тема 9.2.	Статически определимые фермы	1	
Раздел 10.	Сложные виды нагрузений		
Тема 10.1.	Гипотезы прочности при сложном нагружении	0.5	
Тема 10.2.	Расчет конструкций на совместное действие изгиба и кручения	0.5	
Раздел 11.	Динамические и периодические нагрузки;		
Тема 11.1.	Ударные и вибрационные нагрузки	0.5	
Тема 11.2.	Усталость материалов	0.5	
Итого:		10	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Центральное растяжение и сжатие стержней	1	
Раздел 3.	Геометрические характеристики сечений стержней	1	
Тема 7.1.	Поперечные силы и изгибающие моменты	1	
Тема 7.3.	Определение деформаций при изгибе	1	

Тема 7.4.	Статически неопределимые балки	1	
Тема 9.1.	Многопролетные статически определимые балки	1	
Тема 9.2.	Статически определимые фермы	1	
Тема 10.2.	Расчет конструкций на совместное действие изгиба и кручения	1	
Итого:		8	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	26	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	20	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного	20	

	материала.		
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	20	
Раздел 7.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Контрольная работа; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	28	
Раздел 8.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала.	26	
Раздел 9.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	24	
Раздел 10.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Контрольная работа; 4. Подготовка к практическому занятию.	24	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (5 сессия)</i>	9	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (6 сессия)</i>	9	
Итого:		234	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 397 с. – ISBN 978-5-534-00491-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/449918> (дата обращения: 11.03.2022);

2 Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для вузов / С.Н. Кривошапко, В.А. Копнов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 353 с. – ISBN 978-5-9916-7117-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/450811> (дата обращения: 11.03.2022);

3 Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для академического бакалавриата. – Москва : Юрайт, 2016. – 342 с. –

ISBN 978-5-9916-5203-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/391118> (дата обращения: 11.03.2022);

4 Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений : учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 151 с. – ISBN 978-5-534-04129-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/453206> (дата обращения: 11.03.2022);

5 Ахметзянов, М. Х. Сопротивление материалов : учебник для вузов / М.Х. Ахметзянов, И.Б. Лазарев. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 297 с. – ISBN 978-5-534-08113-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/449819> (дата обращения: 11.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Windows 7;
- PTC Mathcad;
- WinRAR 3.6;
- КОМПАС-3D.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 «Машиностроение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

доцент Горелов Валерий Николаевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Сопротивление материалов»

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 «Машиностроение»

(направленность (профиль): «Оборудование и технология
сварочного производства»);

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(направленность (профиль): «Металлургические машины и
оборудование»)

форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

Не заданы.

Задачами учебной дисциплины являются:

Не заданы.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Теоретическая механика;

– Детали машин и основы конструирования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные	ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных наук,	– знать: основные зависимости механических

	<p>и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>методы математического анализа и моделирования</p>	<p>напряжений от деформаций при различных видах нагружения конструкций, методы и способы расчета на прочность, жесткость, устойчивость элементов конструкций . – уметь: составлять расчетные схемы и математические модели исследуемых объектов, выбирать их оптимальные параметры; определять внутренние усилия и оценивать прочность и жесткость элементов конструкций.. – владеть: навыками разработки графических и математических моделей, методами расчета на прочность и жесткость конструкций технологического оборудования.</p>
		<p>ОПК-1.2 Применяет основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений</p>	<p>– знать: основные механические характеристики материалов, применяемых в машиностроении, методы и способы теоретического и экспериментального определения этих характеристик. – уметь:</p>

			<p>обращаться с оборудованием лаборатории при экспериментальном исследовании характеристик прочности материалов, применять теоретические знания при проектировании элементов конструкций, критериями которых являются прочность и жесткость..</p> <p>– владеть: навыками проведения научных теоретических и экспериментальных исследований в области расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость..</p>
		<p>ОПК-1.3 Использует физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач и профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: физическую сущность явлений, процессов и эффектов, лежащих в основе исследования прочности конструкций;</p> <p>-алгоритмы типовых методов решения прочностных задач элементов конструкций технологического оборудования..</p> <p>– уметь: применять физико-математический аппарат для описания условий прочности, жесткости и устойчивости</p>

			<p>проектируемых элементов конструкций, разрабатывать математические модели для описания поведения работы конструкций под нагрузками..</p> <p>– владеть: математической символикой для выражения количественных и качественных характеристик прочности и жесткости элементов конструкций ; приемами оценивания параметров технологического оборудования на основе теоретических и экспериментальных исследований действующих внутренних усилий в элементах конструкций под нагрузкой..</p>
--	--	--	--

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 2 курс	2 сессия / 2 курс	3 сессия / 2 курс
Форма промежуточной аттестации					<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	252	36	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	7	1	3	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		10	2	4	4
в форме практической подготовки		0	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0	0
в форме практической		0	0	0	0

подготовки				
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	8	0	4	4
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	216	34	91	91
в форме практической подготовки	0	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	18	0	9	9
в форме практической подготовки	0	0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение. Основные понятия (Задачи курса «Сопротивление материалов» и связь с другими дисциплинами. Метод сечений. Напряжения и деформации. Закон Гука. Расчеты на прочность.);

Раздел 2 Центральное растяжение и сжатие стержней;

Тема 2.1 Напряженно-деформированное состояние при растяжении-сжатии (Одноосное центральное растяжение или сжатие. Продольные силы. Напряжения в поперечных сечениях. Деформированное состояние при растяжении – сжатии. Закон Гука при растяжении- сжатии. Модуль упругости первого рода.);

Тема 2.2 Механические свойства материалов (Диаграмма растяжения – сжатия. Истинная диаграмма. Условный предел текучести. Наклеп материала. Пластичность и хрупкость материалов. Ползучесть материала. Элементы рационального проектирования простейших систем.);

Раздел 3 Геометрические характеристики поперечных сечений (Статический момент сечения. Осевые и полярный моменты инерции. Центробежный момент инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур.

Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Свойства главных осей.);

Раздел 4 Двухосное напряженное состояние (Главные напряжения и главные площадки. Одноосное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Частные случаи. Закон парности

касательных напряжений. Определение главных напряжений и положения главных площадок. Обобщенный закон Гука.);

Раздел 5 Сдвиг (Чистый сдвиг как частный случай напряженного состояния в точке и сдвиг (срез) как простой вид деформации стержня. Практический расчет заклепочных, болтовых и сварных соединений, работающих на сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости второго рода.);

Раздел 6 Кручение стержня круглого сечения (Крутящий момент, напряжения, углы закручивания. Расчет на прочность и жесткость);

Раздел 7 Прямой поперечный изгиб;

Тема 7.1. Поперечные силы и изгибающие моменты (Классификация видов изгиба. Изгиб прямого стержня в главной плоскости инерции. Опоры и опорные реакции. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях при плоском поперечном изгибе: поперечные силы и изгибающие моменты.);

Тема 7.2. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе (Чистый изгиб: основные допущения, нормальные напряжения, зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутой балки. Плоский поперечный изгиб: условия распространения выводов чистого изгиба. Касательные напряжения для сплошных сечений (формула Журавского). Главные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе по допускаемым напряжениям, разрушающим нагрузкам и предельным состояниям);

Тема 7.3 Определение перемещений и деформаций при изгибе (Особенности определения перемещений в балках при наличии нескольких участков. Дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня. Метод начальных параметров. Определение прогибов и углов поворота в балках энергетическими методами. Интеграл Максвелла-Мора. Вычисление интеграла Мора по правилу Верещагина и Симпсона.);

Тема 7.4 Статически неопределимые балки (Понятие о статически неопределимых балках. Степень статической неопределимости. Методы решения статически неопределимых систем. Метод с использованием универсального уравнения изогнутой оси балки.

Метод сил. Заданная и основная системы. Каноническая форма записи дополнительного уравнения. Решение канонических уравнений.);

Раздел 8 Устойчивость сжатых стержней (Понятие об устойчивости. Критическая сила. Формулы Эйлера-Ясинского. Условие устойчивости. Подбор сечения.);

Раздел 9 Расчет сложных конструкций и сооружений;

Тема 9.1 Многопролетные статически определимые балки (Особенности расчета многопролетных балок. Теория линий влияния.

Поэтажные схемы. Расчет силовых факторов многопролетных балок с помощью линий влияния);

Тема 9.2 Статически определимые фермы (Виды и назначение ферм. Понятие о моментных точках. Аналитический и графический методы расчета статически определимых ферм. с учетом устойчивости.);

Раздел 10 Сложные виды нагружений;

Тема 10.1 Гипотезы прочности при сложном нагружении (Опасное напряженное состояние. Полное напряженное состояние. Гипотезы прочности. Расчеты на прочность по эквивалентным напряжениям, найденным по одной из гипотез прочности.);

Тема 10.2 Расчет конструкций на совместное действие изгиба и кручения (Определение напряжений в опасных сечениях. Проверка прочности элемента конструкции с использованием одной из теорий прочности. Главные напряжения для заданного напряженного состояния);

Раздел 11 Динамические и периодические нагрузки;

Тема 11.1 Ударные и вибрационные нагрузки (Ударное действие нагрузок на упругую систему. Понятие о коэффициенте динамичности при движении с ускорением и при ударе. Испытание материалов на ударную вязкость);

Тема 11.2 Усталость материалов (Переменные напряжения. Характеристика цикла переменных напряжений. Прочность при переменных напряжениях. Концентраторы напряжений. Понятие о пределе выносливости).

6 Составитель(и):

доцент Горелов Валерий Николаевич (кафедра механики и машиностроения).