

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.22 «Сопротивление материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	Н.В. Перфильева
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.3	Применяет общинженерные знания для решения производственных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика для инженерных расчетов, Материаловедение, Теоретическая механика, Физика в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Детали машин и основы конструирования

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	10	4	10	192	31

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	0	6	60	14

Лекционные занятия (6ч.)

1. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. Задачи курса сопротивления материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,8] Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач:

Классификация тел. Виды деформаций тела. Понятие о деформированном состоянии материала. Основные гипотезы. Классификация внешних сил. Внутренние силы. Метод сечений.

Понятие о напряжениях и деформациях, напряженном и деформированном состояниях в точке. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.

2. Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации. Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг. Кручение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,8] Выработка способностей использовать основные закономерности, действующие при производстве машиностроительных изделий: Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации. Испытание материалов при растяжении и сжатии. Допускаемые напряжения. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов. Концентрация напряжений. Предельные и допускаемые напряжения. Условия прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность. Статически неопределимые конструкции.

Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади. Центр тяжести площади. Моменты инерции плоских фигур. Моменты инерции сложных сечений. Моменты инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления.

Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Расчет на срез. Чистый сдвиг. Примеры расчета на срез и смятие. Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Условия прочности и жесткости. Расчет валов на прочность и жесткость.

3. Изгиб. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,7,8] Формирование умения применять общеинженерные знания в процессе изготовления изделий машиностроительных производств: Изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами при поперечном изгибе балок. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Рациональные формы сечений. Расчет балки по главным напряжениям.

Практические занятия (6ч.)

1. Определение внутренних усилий методом сечений. Балки и их опоры {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,6,8,9] Определение внутренних усилий методом сечений. Балки и их опоры. Вычисление реакций. Поперечные силы и изгибающие моменты в сечениях балки. Построение эпюр внутренних усилий.

Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач.

2. Расчет на прочность при растяжении (сжатии). Расчет на прочность и жесткость при кручении. {работа в малых группах} (2ч.)[2,5,7,8,9]

Формирование умения применять общеинженерные знания в процессе изготовления изделий машиностроительных производств: Расчет на прочность стержневых систем, работающих на растяжение (сжатие), методом допускаемых напряжений.

Расчет на прочность и жесткость при кручении статически определимых и статически неопределимых систем.

3. Определение усилий в балках при изгибе. Определение нормальных и касательных напряжений в балках. {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,6,8,9]

Выработка способностей использовать основные закономерности, действующие при производстве машиностроительных изделий: Определение усилий в балках при изгибе. Подбор сечений для балок из пластичных и хрупких материалов. Определение нормальных и касательных напряжений в балках различного профиля.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[5,7,8,9] Проработка рекомендованной литературы

2. Выполнение контрольных работ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (40ч.)[4,6,8,9] Решение задач контрольных работ.

3. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[6,7,8,9,10] Проработка конспекта лекций и практических занятий

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	4	4	132	17

Лекционные занятия (4ч.)

1. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений. Статически неопределимые системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8] Формирование умения применять общеинженерные знания в процессе изготовления изделий машиностроительных производств: Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений интегрированием дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Метод начальных пара-метров. Метод Мора. Вычисление интегралов Мора по способу Верещагина. Статически неопределимые системы. Расчет статически неопределимых балок методом сил. Особенности расчета статически неопределимых рамных конструкций.

2. Основы теории напряженного и деформированного состояния. Сложное сопротивление. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,8] Выработка способностей использовать основные закономерности, действующие при производстве машиностроительных изделий: Основы теории напряженного и деформированного состояния. Обобщенный закон Гука. Основные теории прочности. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Ядро сечения. Одновременное действие изгиба с кручением.

Практические занятия (4ч.)

1. Определение перемещений в рамах. Расчет статически неопределимых балок. {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,8,9] Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач: Определение перемещений в рамах с помощью интеграла Мора, способа Верещагина. Расчет статически неопределимых балок методом сил

2. Сложное сопротивление. Косой изгиб. {работа в малых группах} (2ч.)[6,7,8,9] Формирование умения применять общеинженерные знания в процессе изготовления изделий машиностроительных производств: Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Расчет на прочность и жесткость при совместном действии изгиба с кручением и растяжением (сжатием)

Лабораторные работы (4ч.)

1. Испытание материалов на растяжение {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6,7] Проводится испытание на растяжение образца из малоуглеродистой стали с определением механических характеристик.

2. Испытание различных материалов на сжатие. {работа в малых группах} (2ч.)[5,6,7,9] Проводится испытание на сжатие образцов из хрупкого, пластичного и анизотропного материалов.

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Выполнение контрольных работ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (63ч.)[1,6,7,8,9,10] Решение задач контрольных работ.

2. Изучение теоретического материала(60ч.)[2,6,7,8,9,10] Проработка рекомендованной литературы

3. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[6,7,8,9,10] Проработка конспекта лекций и практических занятий

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Алексейцев А.И. Метод сечений. Определение внутренних усилий: Методические указания и варианты заданий/ Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2019. – 60 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alexeytsev_MetSechOprVnUs_mu.pdf

2. Алексейцев А.И. Расчет на прочность при растяжении (сжатии): Методические указания и варианты заданий/А. И. Алексейцев, А. Д. Борисова; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2018. – 35 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/AleksBor_RaschProchRastSz_mu.pdf

3. Алексейцев А.И. Плоский изгиб: Методические указания и варианты заданий/ А.И. Алексейцев, Е. В. Черепанова; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2015. – 34 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alekseytsev_pliz.pdf

4. Барабаш, Ю.Г. Сопротивление материалов: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников механических, машиностроительных, автотранспортных специальностей. Издание третье [Текст] / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2014. – 62 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/sopromat_zaochn.pdf

5. Перфильева Н.В. Тесты для подготовки к опросу по теме «Напряжение и деформации при растяжении (сжатии)»: Сборник тестов для студентов направлений: 12.03.01 «Приборостроение», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» очной и заочной форм обучения / АлтГТУ им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 18 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Perfiljeva_NaprDefRS_st_tm.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Кузьмин Л. Ю., Сергиенко В. Н., Ломунов В. К. Сопротивление материалов: Учебное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 228 с.: ил. Прямая ссылка: <https://e.lanbook.com/reader/book/90004/#1>

7. Сопротивление материалов : учебник / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — Санкт(Петербург : Лань, 2020. — 576 с. : ил. Прямая ссылка: <https://e.lanbook.com/book/131018>

6.2. Дополнительная литература

8. Барабаш, Ю.Г. Краткий курс лекций по сопротивлению материалов: учебное пособие. Издание третье, исправленное и дополненное[Текст] / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул, 2019. – 123 с. Режим доступа: http://elibr.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash_SoprMatKL_up.pdf.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. <http://new.elibr.altstu.ru/>

10. <http://astulibr.secna.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows

№пп	Используемое программное обеспечение
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».