

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.18 «Прикладная механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

**Приборостроение**

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	Н.В. Перфильева
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1	Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Материаловедение, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Материаловедение, Основы проектирования приборов и систем, Проектно-конструкторская

## 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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	76	43

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение. Основные гипотезы и допущения. Метод сечений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,7]** Формирование способности применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения рассматриваемых задач инженерного проектирования и конструирования. Введение. Основные понятия и задачи курса технической механики. Структура курса. Понятие о силе и системе сил. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Виды опорных устройств. Плоская система сходящихся сил. Проекция силы на ось. Определение равнодействующей системы сил аналитическим способом. Пара сил и момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил. Виды нагрузок. Определение опорных реакций. Механические свойства материалов. Виды расчетов. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок. Классификация тел. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Понятие о напряжениях в поперечном сечении бруса. Виды деформаций тела.

**2. Геометрические характеристики плоских сечений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7]** Выработка способности выполнять задачи проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения с применением методов математического анализа и моделирования : Геометрические характеристики плоских фигур. Статический момент площади сечения. Центр тяжести площади. Моменты инерции плоских фигур. Моменты инерции сложных сечений. Моменты инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления.

**3. Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7]** Формирование способности применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения рассматриваемых задач инженерного проектирования и конструирования приборов и комплексов, а именно : Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Построение эпюр продольных сил. Определение напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Расчет перемещений поперечных сечений бруса при растяжении и сжатии. Дифференциальные зависимости. Механические испытания материалов на растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов. Виды диаграмм растяжения. Концентрация напряжений. Предельные и допускаемые напряжения. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Условия прочности.

**4. Напряжения и деформации при сдвиге и кручении. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7]** Выработка способности выполнять задачи проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения

с применением методов математического анализа и моделирования: Сдвиг. Кручение. Напряжения и деформации. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге и кручении. Внутренние силовые факторы при сдвиге и кручении. Правило знаков. Построение эпюр. Правила контроля эпюр. Деформации при чистом сдвиге и кручении. Касательные напряжения и расчет на прочность при сдвиге и кручении.

**5. Напряжения и деформации при изгибе. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,7]** Формирование способности выполнять инженерные задачи проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения с применением методов математического анализа и моделирования, а также естественнонаучных знаний. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Правило знаков. Дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Правила контроля эпюр. Деформации при чистом изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование. Определение перемещений методом Мора. Способы вычисления интеграла Мора. Правило Верещагина.

**6. Напряженное состояние в точке. Теории прочности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7]** Формирование способности выполнять инженерные задачи проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения с применением методов математического анализа и моделирования, а также естественнонаучных знаний. Напряженное состояние в точке. Главные напряжения. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния. Классические теории прочности.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Определение реакций опор. Метод сечений. {работа в малых группах} (4ч.)[1,7,8,9]** Определение возможных направлений реакций опор. Составление уравнений равновесия для балок и рам. Правила знаков.

Определение внутренних усилий методом сечений в плоских шарнирно-стержневых системах. Определение внутренних усилий методом сечений в балках при растяжении-сжатии и при кручении- продольных сил и крутящих моментов. Формирование способности применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения рассматриваемых задач инженерного проектирования и конструирования.

**2. Определение напряжений, деформаций и перемещений при растяжении-сжатии. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,7,8,9]** Выработка способности выполнять задачи проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения с применением методов математического анализа и моделирования : Построение эпюр внутренних усилий, напряжений при растяжении-сжатии. Подбор поперечного сечения стержней из условия

прочности. Определение деформаций и перемещений при растяжении-сжатии.

**3. Определение геометрических характеристик плоских сечений. {работа в малых группах} (2ч.)[3,7,8,9]** Формирование способности применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения рассматриваемых задач инженерного проектирования и конструирования приборов и комплексов, а именно : Определение статических моментов, осевых моментов, центробежных моментов инерции плоских сечений конструкций. Определение центра тяжести и моментов инерции сложного составного сечения.

**4. Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок и рам. Расчет и подбор сечений. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,7,8,9]** Определение внутренних усилий и напряжений при изгибе балок и рам. Определение размеров поперечного сечения при изгибе балок. Подбор симметричных и несимметричных сечений из условия прочности при изгибе.

Формирование способности выполнять инженерные задачи проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения с применением методов математического анализа и моделирования, а также естественнонаучных знаний.

**5. Определение угловых и линейных перемещений при изгибе различными способами. {работа в малых группах} (4ч.)[3,7,8,9]** Выработка способности выполнять задачи проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения с применением методов математического анализа и моделирования: Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений в балках методом начальных параметров и методом Мора. Способ Верещагина.

#### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Изучение теоретического материала, основных понятий и определений. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[4,5,6,7]** Подготовка к практическим занятиям по решению задач на прочность при растяжении, кручении и изгибе, по определению геометрических характеристик плоских сечений.

**2. Подготовка к контрольной работе {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,4,7]** Решение задач по определению внутренних силовых факторов методом сечений.

**3. Подготовка к письменному опросу {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (27ч.)[4,5,6,7]** Изучение теории по темам:растяжение-сжатие, сдвиг,кручение, плоский прямой изгиб

**4. Зачет {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[4,5,6,7,8,9]** Подготовка по теоретическому материалу и решению задач по темам : Растяжение- сжатие, кручение, сдвиг, изгиб.

## 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](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](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](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alekseytsev_pliz.pdf)

4. 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](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Perfiljeva_NaprDefRS_st_tm.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

5. 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>

6. 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

7. 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://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash\\_SoprMatKL\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash_SoprMatKL_up.pdf).

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

8. <http://new.elib.altstu.ru/>

9. <http://astulib.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
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 ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».