

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.Б.8 «Прикладная механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **20.03.01**

Техносферная безопасность

Направленность (профиль, специализация): **Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | А.В. Баранов |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ТиПМ» | В.И. Поддубный |
| | руководитель направленности (профиля) программы | А.А. Мельберт |

г. Барнаул

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

| Код компетенции из УП и этап её формирования | Содержание компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|--|---|--|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОК-10 | способностью к познавательной деятельности | фундаментальные понятия и методы математических и естественно-научных дисциплин; принципы организации научного знания, особенности научно-исследовательской деятельности в естественнонаучной области, а также в области дисциплины «Прикладная механика» | осуществлять свою учебно-познавательную деятельность с учетом условий, средств, возможностей профессионального и личностного развития; использовать фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной науки для интерпретации явлений природы и применения в профессиональной деятельности | навыками познавательной деятельности, в том числе в области «Прикладной механики» |
| ОК-8 | способностью работать самостоятельно | методы и приёмы самостоятельной работы в рамках профессиональной деятельности применительно к дисциплине «Прикладная механика» | самостоятельно планировать и осуществлять свою учебно-познавательную деятельность с учетом условий, средств, возможностей профессионального и личностного развития | навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами, в том числе в области «Прикладной механики» |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Математика, Физика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Курсовое проектирование по спецтехнологии, Метрология, стандартизация и сертификация |

| | |
|--|--|
| знания, умения и владения для их изучения. | |
|--|--|

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: 5 / 180

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| заочная | 12 | 0 | 16 | 152 | 34 |

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 4 | 0 | 8 | 96 | 16 |

Лекционные занятия (4ч.)

1. Введение. Основные гипотезы и допущения. Метод сечений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7,9] Формирование способности самостоятельно применять принципы организации научного знания, особенности научно-исследовательской деятельности в естественнонаучной области и в области дисциплины «Прикладная механика». Введение. Фундаментальные понятия и методы, 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. Растяжение и сжатие. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,8] Выработка способности демонстрировать знание математических и естественно-научных дисциплин в области техносферной безопасности. 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. Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Построение эпюр. Определение напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Расчет перемещений поперечных сечений бруса при растяжении и сжатии. 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.

3. Напряжения и деформации при сдвиге и кручении. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,8] Формирование самостоятельно применять измерительную и вычислительную технику при решении задач. 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.

4. Напряжения и деформации при изгибе. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,8] Выработка способности демонстрировать знание базовых естественно-научных принципов в области техносферной безопасности. 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.

Практические занятия (8ч.)

1. Определение реакций опор. Метод сечений. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7] Формирование способности применять методы и приёмы самостоятельной работы в рамках профессиональной деятельности применительно к дисциплине «Прикладная механика». 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.

2. Определение напряжений, деформаций и перемещений при растяжении-сжатии. {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,6,8] Выработка способности демонстрировать знание фундаментальных понятий и методов математических и естественно-научных дисциплин в области техносферной безопасности : 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} (4ч.)[1,3,6,8] Формирование способности применять методы и приёмы самостоятельной работы в рамках профессиональной деятельности применительно к дисциплине «Прикладная механика» , а именно : Определение статических моментов, осевых моментов, центробежных моментов инерции плоских сечений конструкций. Определение центра тяжести и моментов инерции сложного составного сечения.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Изучение теоретического материала, фундаментальных понятий и определений. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (69ч.)[5,6,7,8,9] Подготовка к практическим занятиям по решению задач на прочность при растяжении, кручении и изгибе.

2. Подготовка к контрольной работе. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[4,5,8,9] Выполнение контрольной работы. Решение задач по темам: метод сечений и определение внутренних силовых факторов, расчет на прочность при растяжении-сжатии.

3. Защита контрольной работы. {беседа} (3ч.)[4,6,8] Анализ изученного материала.

4. Подготовка к промежуточной аттестации.(4ч.)[5,6,7] Подготовка по теоретическому материалу и решению задач.

Семестр: 6

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

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 8 | 0 | 8 | 56 | 18 |

Лекционные занятия (8ч.)

1. Сопротивление материалов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,7,9] Формирование способности применять принципы организации научного знания, особенности научно-исследовательской деятельности в естественнонаучной области, а также в области дисциплины «Прикладная механика». Внутренние силы. Напряжение. Закон Гука. Диаграмма деформация-напряжение.

2. Виды нагрузок, расчеты на прочность. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,7,9] Выработка способности демонстрировать знание фундаментальных понятий и методов математических и естественно-научных дисциплин в области техносферной безопасности :Метод определения внутренних усилий — метод сечений. Построение эпюр продольных и поперечных сил, крутящих и изгибающих моментов. Условия прочности.

Практические занятия (8ч.)

1. Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок и рам. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,5,7] Формирование способности демонстрировать знание фундаментальных понятий и методов математических и естественно-научных дисциплин в области техносферной безопасности. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность балок

2. Расчет и подбор сечений. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,5] Подбор симметричных и несимметричных сечений из условия прочности при изгибе. Формирование способности применять методы и приёмы самостоятельной работы в рамках профессиональной деятельности применительно к дисциплине «Прикладная механика». Определение перемещений в балках методом начальных параметров и методом Мора. Способ Верещагина.

Самостоятельная работа (56ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (24ч.)[5,7,9] Подготовка к практическим занятиям по решению задач по определению геометрических характеристик плоских сечений.

2. Подготовка к контрольной работе. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[4,5,7,9] Выполнение контрольной работы. Решение задач по темам: расчет на прочность при растяжении-сжатии, кручение, плоский изгиб и подбор поперечных сечений балок.

3. Защита контрольной работы. {беседа} (3ч.)[4,5,7,9] Анализ изученного материала.

4. Подготовка к промежуточной аттестации.(9ч.)[5,7,9] Подготовка по теоретическому материалу и решению задач.

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. Определение внутренних усилий методом сечений: Методические указания и варианты заданий/А.И. Алексейцев, А.Д. Борисова, Е.В.Черепанова; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2018. – 60 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alexeytsev_MetSech_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. Сборник лабораторных работ по механике: - Методические указания. Коллектив авторов кафедры «Механика и инноватика».Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. -85 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Cherkanov_mex_lab.pdf

4. Барабаш, Ю.Г. Сопротивление материалов: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников всех механических 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / П. А. Павлов [и др.] ; ред. Б. Е. Мельников. - Изд. 5-е, испр. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 556 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116013/#1>

6. Барабаш, Ю.Г. Краткий курс лекций по сопротивлению материалов: учебное пособие. Издание второе, исправленное [Текст] / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2014. – 124 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/barabash-sm.pdf>

6.2. Дополнительная литература

7. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167380>

8. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168607>

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

9. СопроМат. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ssopromat.ru/sortament>

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 | Microsoft Office |
| 2 | Windows |
| 3 | LibreOffice |
| 4 | 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 занятий лекционного типа |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа |
| помещения для самостоятельной работы |
| учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций |
| учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации |

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».