

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

СОГЛАСОВАНО

Директор УТК
И.А. Бахтина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: ОП.4 «Техническая механика»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.02.01
Тепловые электрические станции

Квалификация: Техник-теплотехник

Статус дисциплины: обязательная, вариативная

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.В. Черканов
Согласовал	Зав. кафедрой «МИИ»	А.А. Максименко
	руководитель образовательной программы	И.А. Бахтина

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Основные понятия и законы технической механики. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов.	Подбирать необходимые геометрические параметры деталей машин из условий прочности и жесткости. Проводить механические испытания и оценивать их результаты.	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы контроля технологических процессов и управление им, Технология ремонта теплоэнергетического оборудования

3. Объем дисциплины в акад. часах

Общий объем дисциплины в час: 108

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)								
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Уроки	В т.ч. в форме практической подготовки	Консультации	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа
очная	32	16	16	16	0	2	0	0	26

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре час: 66

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)								
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Уроки	В т.ч. в форме практической подготовки	Консультации	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа
16	16	0	16	0	2	0	0	16

Лекционные занятия (16ч.)

1. Основные понятия и аксиомы статики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,5] Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов.

Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей.

2. Пара сил. Плоская и пространственная система произвольно расположенных сил {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,5] Пара сил и её характеристики. Момент пары. Момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Пространственная система произвольно расположенных сил. Главный вектор и главный момент системы сил. Уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.

3. Введение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5] Введение. Метод сечений

Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкций. Силы внешние и внутренние.

4. Метод сечений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,5] Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное.

5. Интегральные уравнения равновесия. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5] Интегральные уравнения равновесия. Понятие о напряженном и деформированном состоянии в точке.

6. Растяжение и сжатие {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,5] Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Продольные и

поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.

Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.

Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.

Уроки (16ч.)

1. Сложение и разложение сил. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[5] Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимноперпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей.

2. Определение равнодействующей, направления и величины реакций связей. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5] Определение равнодействующей плоской системы сил. Определение направления и величины реакций связей.

3. Определение реакций опорных закреплений {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5] Определение реакций опорных закреплений балок и рам.

4. Определение внутренних силовых факторов в различных конструкциях. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,5] Определение внутренних силовых факторов в стержневых конструкциях, валах, балках и рамах.

5. Растяжение и сжатие. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[7] Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.

6. Растяжение и сжатие {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[7] Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.

Консультации (2ч.)

1. Консультации(2ч.)[3,4,5,6,7]

Лабораторные работы (16ч.)

1. Определение основных механических свойств материалов {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (3ч.)[3] Лабораторная работа №1: Определение основных механических свойств материалов по диаграмме растяжения.

2. Определение основных механических свойств материалов {ПОПС

(позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (3ч.)[3] Лабораторная работа №2: Определение основных механических свойств материалов по диаграмме сжатия.

3. Защита лабораторных работ {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3] Защита лабораторных работ №1, №2

4. Определение физических констант материалов. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (3ч.)[3] Лабораторная работа №4: Определение модуля Юнга (нормальной упругости) и коэффициента Пуассона (поперечной деформации).

4. Определение твердости материалов. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (3ч.)[3] Лабораторная работа №3: Определение твердости различных материалов.

6. Защита лабораторных работ {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,8] Защита лабораторных работ №3, №4

Самостоятельная работа (16ч.)

1. Подготовка к лекциям.(2ч.)[4,5,6] Повторение теоретического материала по конспектам и литературным источникам.

2. Подготовка к лабораторным работам.(2ч.)[3,8] Подготовка к защите лабораторных работ.

3. Подготовка к урокам.(2ч.)[1,5,7] Повторение материала предыдущих занятий.

4. Контрольный опрос.(4ч.)[4,5,6,7] Повторение теоретического материала по конспектам и литературным источникам.

5. Подготовка к экзамену.(6ч.)[3,4,5,6,7] Подготовка к промежуточной аттестации.

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре час: 42

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)								
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Уроки	В т.ч. в форме практической подготовки	Консультации	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа
16	0	16	0	0	0	0	0	10

Лекционные занятия (16ч.)

1. Геометрические характеристики плоских сечений. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6] Статический момент площади. Центр тяжести площади. Моменты инерции плоских фигур. Моменты

инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Понятие о радиусе и эллипсе инерции.

2. Сдвиг, кручение {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6] Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Условия прочности и жесткости. Анализ напряженного состояния и разрушения при кручении. Расчет валов на прочность и жесткость.

3. Изгиб. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6] Изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений при изгибе..

4. Определение перемещений при изгибе. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[4,6] Перемещения при изгибе. Определение перемещений методом начальных параметров
Определение перемещений методом Мора. Правило Верещагина.

5. Статически неопределимые системы. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6] Статически неопределимые системы. Метод сил.

6. Сложное сопротивление. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6] Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Изгиб с кручением.

7. Устойчивость сжатых стержней. Понятие о усталостном разрушении. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6] Устойчивость сжатых стержней. Формулы Эйлера для определения критической нагрузки сжатого стержня и критических напряжений. Формула Ясинского.

Сопротивление материалов действию периодически изменяющихся во времени (циклических) напряжений. Явление усталости материалов. Понятие о пределе выносливости.

Практические занятия (16ч.)

1. Геометрические характеристики плоских сечений {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,7] Определение центра тяжести и моментов инерции сложных сечений.

2. Кручение. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,7] Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении.

3. Расчеты на прочность при изгибе {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[5,7] Расчеты на прочность при изгибе элементов конструкций их вязких и хрупких материалов.

4. Определение перемещений при изгибе. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[5,7] Определение перемещений методом начальных параметров.
Определение перемещений методом Мора.

5. Расчет статически неопределимых балок. {ПОПС (позиция, обоснование,

пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,7] Расчет статически неопределимых балок методом сил.

6. Сложное сопротивление. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,7] Расчеты на прочность при сложном сопротивлении.

Самостоятельная работа (10ч.)

1. Подготовка к лекциям.(2ч.)[4,6] Повторение теоретического материала по конспектам и литературным источникам.

2. Подготовка к контрольному опросу.(2ч.)[4,5,6] Повторение теоретического материала по конспектам и литературным источникам.

3. Подготовка к экзамену.(6ч.)[4,5,6,7,9] Подготовка к промежуточной аттестации.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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., Черепанова Е.В. Плоский изгиб: Методические указания и варианты заданий для выполнения расчетного задания по дисциплинам «Сопротивление материалов», «Механика материалов и конструкций», «Техническая механика» для укрупненных групп «Металлургия, машиностроение и материалобработка», «Транспортные средства» / Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 32 с. Режим доступа: Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alekseytsev_pliz.pdf

3. Черканов В.В. Петерникова К.Л. Сборник лабораторных работ по курсу «Техническая механика»/В.В. Черканов, К.Л. Петерникова, Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2023. – 59с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Cherkanov_TM_lr_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Петерникова К.Л., Барабаш Ю.Г. Краткий курс лекций по

дисциплине «Техническая механика»/К.Л. Петерникова, Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2020. – 145с. – эл. версия. Прямая ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Peternikova_TM_UTK_k1.pdf.

5. Ломакина, О. В. Теоретическая механика. Техническая механика : практикум / О. В. Ломакина, П. А. Галкин. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-8265-2276-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/115747.html>

6.2. Дополнительная литература

6. Борисова, А. Д. Курс лекций по сопротивлению материалов : учебное пособие / А. Д. Борисова. – Барнаул : АлтГТУ, 2022. – 73 с. – URL : http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2022/Borisova_SopromatLect_up.pdf.

7. Борисова, А. Д. Расчеты на прочность при различных видах деформации : учебно-методическое пособие / А. Д. Борисова, А. И. Алексейцев. – Барнаул : АлтГТУ, 2022. – 128 с. – URL : Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/openmat/Borisova_RNPPRVD_ump.pdf

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

8. В электронной библиотеке АлтГТУ размещены методические указания к лабораторным работам и СРС.

Адрес сайта: new.elib.altstu.ru

9. База данных: <http://www.soprotmat.ru/sortament.htm>

8. 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	Linux
2	LibreOffice
3	Яндекс.Браузер
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	SOPROMATGURU - облачный сервис для расчета балок, рам, ферм онлайн и построения эпюр моментов, поперечных и продольных сил (https://sopromatguru.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/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения практических занятий
учебные аудитории для проведения лабораторных занятий
учебные аудитории для проведения уроков
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для воспитательной, 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».

10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	Формы и методы оценки
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выполнение простейших расчетов геометрических параметров деталей машин из условий прочности и жесткости. Расчеты характеристик прочности и пластичности материалов по диаграммам растяжения и сжатия

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ

Лекции (в том числе уроки, проводимые в виде лекций) составляют основу теоретического обучения студентов. Они позволяют систематизировать знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию профессионально-значимых свойств и качеств. Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

При подготовке к лабораторным работам студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации, выданные преподавателем.

Практические занятия (семинары, уроки) – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических вопросов под руководством преподавателя.

Цель практических занятий (семинаров, уроков) заключается в закреплении лекционного материала по наиболее важным темам и вопросам курса, умений работы с учебной и научной литературой, справочниками и различными текстами.

Выполнение всех видов работы в соответствующие сроки позволит студентам в течение семестра вести подготовку к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в письменном виде в конце семестра.

Методические указания студентам по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы необходимы для усвоения теоретического материала и формирования учебных и профессиональных практических навыков.

Выполнение лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление теоретических знаний и приобретения практического опыта по конкретным темам дисциплин.

Содержание лабораторных работ представлено в настоящей программе.

При подготовке к лабораторным работам студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации к лабораторной работе.

Методические указания студентам по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия (семинары, уроки) являются также формой контроля преподавателя за учебным процессом в группе, успеваемостью и отношением к учебе каждого студента.

На практических занятиях (семинарах, уроках) желательны дискуссии, коллективные обсуждения возникших проблем и путей их разрешения.

Студенты работают над моделированием отдельных содержательных блоков курса, принимают участие в контрольных работах, тестированиях, устных опросах.

Подготовка к практическим занятиям (семинарам, урокам) включает в себя следующее:

- обязательно ознакомиться с планом практического занятия (семинара, урока), в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение, формулируются цели занятия, даются краткие методические указания по подготовке каждого вопроса;
- изучить конспекты лекций, соответствующие разделы учебников, учебных пособий, рекомендованных преподавателем;
- необходимо выучить соответствующие термины;
- нужно изучить дополнительную литературу по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении и выполнении заданий на практических занятиях (семинарах, уроках);
- следует записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практических занятиях (семинарах, уроках) получить на них ответы;
- следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Активное участие студентов в практической работе способствует более глубокому изучению содержания изучаемой дисциплины и формированию основ профессионального мышления.

Подготовка к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация является приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов, сформированных умений и навыков.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу, изучить конспекты по занятиям;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).