

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от 30.11. 2022 г. № 13.

Рабочая программа дисциплины
ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Специальность среднего профессионального образования
13.02.01 ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК - ТЕПЛОТЕХНИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

2023 год

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Автор:
Преподаватель высшей категории О.В.Сухарева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ от 25.11.2022 г., протокол № 3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.04 Техническая механика»**

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3 ОК 1-09	<ul style="list-style-type: none">- определять напряжения в конструкционных элементах;- определять передаточное отношение;- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;- читать кинематические схемы.	<ul style="list-style-type: none">- виды движений и преобразующие движения механизмы;- виды износа и деформаций деталей и узлов;- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;- методику расчета на сжатие, срез и смятие;- назначение и классификацию подшипников;- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;- основные типы смазочных устройств;- типы, назначение, устройство редукторов;- трение, его виды, роль трения в технике;- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	86
в т.ч. в форме практической подготовки	20
в т. ч.:	
теоретическое обучение	64
лабораторные работы	8
практические работы	12
<i>Самостоятельная работа</i>	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Статика		14/4	
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Основные разделы технической механики: Понятия и аксиомы статики. Реакции связей.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала	4	ОК 1-10
	Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
	Силовой многоугольник. Проекция силы на ось, правило знаков, проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей.		
Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Плоская система произвольно расположенных сил к данной точке. Главный вектор и главный момент системы сил. Равнодействующая. Равновесие плоской системы сил.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 1.5. Центр тяжести.	Содержание учебного материала	4	ОК 1-10
	Центр параллельных сил. Центр тяжести, как центр параллельных сил.		ПК 1.1, 1.4, 2.1,

	В том числе практических и лабораторных занятий	4	2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
	Практическая работа 1 Определение опорных реакций Практическая работа 2 Определение центра тяжести плоской фигуры.		
Раздел 2. <i>Кинематика</i>		7/4	
Тема 2.1. Основные понятия кинематики.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Основные разделы технической механики: основные понятия кинематики		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 2.2. Кинематика точки.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Частные случаи движения точки.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 2.3. Простейшие движения твердого тела	Содержание учебного материала	3	ОК 1-10
	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение вокруг неподвижной оси. Определение параметров вращательного движения твёрдого тела		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Раздел 3. <i>Динамика</i>		3/2	
Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики.	Содержание учебного материала	3	ОК 1-10
	Основные понятия и аксиомы динамики. Две основные задачи динамики. Принцип инерции. Основной закон динамики.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Раздел 4. <i>Сопротивление материалов.</i>		26/6	
Тема 4.1. Основные положения.	Содержание учебного материала	4	ОК 1-10
	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации. Гипотезы и допущения. Классификация нагрузок.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
	Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Механические напряжения.		
Тема 4.2. Растяжение и сжатие.	Содержание учебного материала	10	ОК 1-10
	Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Нормальное напряжение. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3

	Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение деформации при растяжении. Испытания материалов при растяжении и сжатии.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическая работа №3 Построение эпюр N и σ		
	Лабораторная работа 1 Испытание стали на растяжение		
	Лабораторная работа 2 Испытания на сжатие		
Тема 4.3. Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала	4	ОК 1-10 ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
	Срез, смятие. Расчеты на срез и смятие. Условия прочности. Примеры расчетов.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Лабораторная работа 3 Испытания на срез		
	Практическая работа 4 Расчет на срез		
Тема 4.4. Кручение	Содержание учебного материала	4	ОК 1-10 ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
	Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого и кольцевого поперечных сечений. Напряжения в поперечном сечении		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Лабораторная работа 4 Испытания на кручение		
	Практическая работа 5 Построение эпюр M _к		
Тема 4.5. Изгиб	Содержание учебного материала	4	ОК 1-10 ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
	Изгиб. Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов		
	Нормальные напряжения при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа 6 Построение эпюр Q и M _и		
Раздел 5. Детали машин		14/4	

Тема 5.1. Основные положения.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Основные понятия о надежности. Стандартизация и взаимозаменяемость.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 5.2. Общие сведения о передачах.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Общие сведения о передачах. Классификация передач. Основные характеристики передач.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 5.3. Фрикционные и ременные передачи.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом (цилиндрическая фрикционная передача).		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 5.4. Цепные передачи	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Цепные передачи		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 5.5. Валы и оси. Муфты.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Валы и оси. Муфты. Валы и оси: применение, классификация, элементы конструкции, материала.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Тема 5.6. Подшипники.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Подшипники. Общие сведения. Подшипники скольжения.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
	Подшипники качения.		
Тема 5.7. Соединение деталей машин.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-10
	Соединение деталей машин. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые.		ПК 1.1, 1.4, 2.1, 2.4, 3.1 - 3.3, 5.3
Самостоятельная учебная работа Определение координат центра тяжести простых и сложных сечений. Кинематика. Основные характеристики движения: путь, ускорение, скорость. Определение параметров вращательного движения твёрдого тела. Зависимость между массой и силой тяжести. Закон равенства действия и противодействия. Принцип независимости действия сил. Определение модуля упругости. Угол закручивания. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, подбор сечения балки из условия прочности. Вариаторы и ременные передачи. Виды разрушений зубчатых колес. Материалы и допускаемые напряжения.		2	

Прямозубые цилиндрические передачи, геометрические соотношения: силы, действующие в зацеплении, расчет на контактную прочность и изгиб.		
Промежуточная аттестация		
Всего:	86	

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: определение опорных реакций, определение центра тяжести плоской фигуры, построение эпюр N и σ , испытание стали на растяжение, испытания на сжатие, испытания на срез, расчет на срез, испытания на кручение, построение эпюр M_k , построение эпюр Q и $M_{из}$.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 20 ч.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических умений/навыков:

- определять напряжения в конструкционных элементах;

- определять передаточное отношение;

- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;

- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;

- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;

- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;

- читать кинематические схемы;

- профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства;

ПК 1.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха;

ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха;

ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха;

ПК 3.1. Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования;

ПК 3.2. Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования;

ПК 3.3. Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения;

ПК 5.3. Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория Технической механики, оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.1 примерной рабочей программы по данной специальности:

1. Универсальная испытательная машина УММ-5; 2. Машина разрывная Р-5;
3. Машина для испытаний на кручение;
4. Приспособление для испытаний на сжатие (шаровая опора) для установки на универсальной испытательной машине;
5. Индикаторный угломер для установки на образец при испытаниях на кручение;
6. Измерительные инструменты
7. Плакаты;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник / Л.И. Вереина, М.М. Краснов. – М.: Академия, 2021. – 352 с.
2. Эрдеди А.А. Сопротивление материалов: учебное пособие / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – Москва : Кнорус, 2021. – 158 с.
3. Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для студентов учреждений средне-го профессионального образования / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – Москва : Академия, 2021. – 528 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02803-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472321> (дата обращения: 13.09.2021).
2. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистов-ский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190673> (дата обращения: 13.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Королев П.В. Техническая механика : учебное пособие для СПО / Королев П.В.. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0672-8, 978-5-4497-0264-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88496.html> (дата обращения: 13.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/88496>
4. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : элек-

тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221360> (дата обращения: 13.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012916-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1074607> (дата обращения: 13.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

Основы технической механики: учебник для технологических немашиностроительных специальностей техникумов / М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин. – Москва : Машиностроение, 1990.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<i>Знания:</i> - виды движений и преобразующие движения механизмы; - виды износа и деформаций деталей и узлов; - виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; - кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач; - методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; - методику расчета на сжатие, срез и смятие; - назначение и классификацию подшипников; - характер соединения основных сборочных единиц и деталей; - основные типы смазочных устройств; - типы, назначение, устройство редукторов;	- производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - читает кинематические схемы - определяет напряжения в конструктивных элементах; - предъявляет знания основ теоретической механики, видов механизмов, их кинематические и динамические характеристики; - выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; - выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения; - предъявляет классификацию и принцип действия механизмов и машин; - объясняет классификацию и структуру кинематических цепей;	Выполнение лабораторных работ с определением механических характеристик материалов; Выполнение расчетно-графических работ, тестовых заданий, различных опросов.

<ul style="list-style-type: none"> - трение, его виды, роль трения в технике; - устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования. 	<ul style="list-style-type: none"> - читает и строит кинематические схемы; - объясняет основной принцип образования механизмов; - определяет силы, действующие на звенья механизма; - определять число степеней свободы кинематической цепи 	
<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять напряжения в конструкционных элементах; - определять передаточное отношение; - проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения; - проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; - производить расчеты на сжатие, срез и смятие; - производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; - собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам; - читать кинематические схемы. 	<ul style="list-style-type: none"> относительно неподвижного звена; - выполняет кинематический анализ механизмов; - выполняет динамический анализ механизмов; - определяет положение и массу противовесов вращающегося ротора; - проектирует зубчатый механизм; - конструирует узлы машин общего назначения по заданным параметрам; - выбирает и пользуется справочной литературой, стандартами и прототипами конструкций при проектировании 	<p>Выполнение практических заданий по определению усилий в элементах конструкций, нагруженных различными видами плоских систем сил.</p> <p>Выполнение практических заданий по расчету на прочность элементов конструкций, при простых видах погружения.</p>

Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий