

Автономное образовательное учреждение высшего образования  
Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологии»

Утверждаю  
Проректор по образовательной  
деятельности  
  
В.Н. Чумаков  
«30» января 2023г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 03 Техническая механика**

по специальности среднего профессионального образования  
15.02.09 Аддитивные технологии

Гатчина  
2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий».

Разработчики: преподаватель специальных дисциплин высшей категории, Галашина Неля Леонидовна

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии, протокол № 1 от «19» января 2023г.

Председатель методической комиссии Кайор М. В.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:** учебная общепрофессиональная дисциплина «ОП.03 Техническая механика» входит в состав Профессионального цикла.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3	<p>читать кинематические схемы;</p> <p>определять передаточное отношение;</p> <p>определять напряжения в конструктивных элементах;</p> <p>производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</p> <p>производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</p> <p>проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения</p>	<p>виды движений и преобразующие движения механизмы;</p> <p>виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</p> <p>кинематику механизмов, соединения деталей машин;</p> <p>виды износа и деформаций деталей и узлов;</p> <p>методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;</p> <p>методику расчета на сжатие, срез и смятие;</p> <p>трение, его виды, роль трения в технике;</p> <p>назначение и классификацию подшипников;</p> <p>характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</p> <p>основные типы смазочных устройств;</p> <p>типы, назначение, устройство редукторов;</p> <p>устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования</p>

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>127</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>35</b>
<b>Консультации</b>	<b>7</b>
<b>Обязательная учебная нагрузка</b>	<b>85</b>
<b>в том числе:</b>	
теоретическое обучение	51
практические занятия	22
лабораторные занятия	12
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 1.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>	<b>40</b>	
<b>Тема 1. Введение</b>	<b>Содержание</b> Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса	2	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
<b>Тема 1.1. Статика</b>	<b>Содержание</b> Основные понятия статики. Аксиомы статики. Понятие о свободных и несвободных телах, виды связей и реакции связей. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил. Силовой многоугольник. Условие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Пара сил и момент силы относительно точки. Сложение двух параллельных сил. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие. Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур	8	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	<b>Практическое занятие</b> Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.	4 4	

	<b>Лабораторная работа</b> Определение центра тяжести плоских фигур		
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>Тема 1.2. Кинематика</b>	<b>Содержание</b>	6	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	Основные понятия кинематики. Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Анализ частных случаев движения точки. Кинематические графики. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений		
	<b>Практическое занятие</b> Расчетно-графическая работа «Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела». Структурный анализ плоских механизмов	4	
	<b>Лабораторная работа</b> Определение абсолютной скорости любой точки тела	2	
<b>Тема 1.3. Динамика</b>	<b>Содержание</b>	4	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. Трение. Работа и мощность. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении. Работа равнодействующей силы. Работа переменной силы на криволинейном пути. Мощность. Работа и мощность при вращательном движении. Коэффициент полезного действия. Общие теоремы динамики		
	<b>Практическое занятие</b> Определение параметров движения с помощью расчетов кинематических звеньев	4	
	<b>Лабораторная работа</b> Коэффициент полезного действия	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	<b>СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>24</b>	
	<b>Содержание</b>	6	ОК 2 – 5

<b>Тема 2.1. Основные положения</b>	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное		ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>Тема 2.2. Основные виды деформаций элементов конструкций</b>	<b>Содержание</b>		
	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. 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 расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы. Срез: основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности. Смятие: условности расчёта, расчётные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчёт бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций	6	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	<b>Практическая работа</b> Условие прочности, расчёты на прочность.	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали. Определение модуля сдвига при испытаниях на кручение	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	



<b>Тема 2.3. Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней</b>	<b>Содержание</b>		
	Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчётах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчёты на устойчивость сжатых стержней	4	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	<b>Практическое занятие</b> Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней	2	
<b>РАЗДЕЛ 3</b>	<b>ДЕТАЛИ МАШИН</b>	<b>19</b>	
<b>Тема 3.1. Механические передачи</b>	<b>Содержание</b>		
	Общие сведения о передачах. Особенности конструкции фрикционных передач. Виды разрушений и критерии работоспособности. Области применения, определение диапазона регулирования. Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и области применения зубчатых передач. Основы теории зацепления. Основные критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Червячные передачи. Геометрические соотношения, передаточное число КПД. Виды разрушения зубьев. Виды расчётов червячных передач. Передачи с гибкой связью. Детали передач. Основные геометрические соотношения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчёты передач	4	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин</b>	Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация, основные типы конструкции. Основные параметры редукторов. Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей. Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Виды разрушений, критерии работоспособности. Подшипники качения. Основные конструкции: классификация, обозначение, критерии работоспособности. Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных деталей при проектировании различных механизмов	5	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	<b>Практическая работа</b> Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Подбор стандартных деталей при проектировании различных механизмов	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
	<b>Содержание</b>	4	ОК 2 – 5

<b>Тема 3.3. Виды соединений деталей машин</b>	Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчёты неразъёмных соединений. Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчёт соединений		ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1- 2.4, 3.1 – 3.3
	<b>Практическая работа</b> Проверочный расчёт соединений	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
<b>Зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Консультации</b>		<b>7</b>	
<b>Всего:</b>		<b>127</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория «Технической механики», оснащенная оборудованием

27 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска аудиторная, доска интерактивная INTERWRITE, персональный компьютер Intel Pentium G3250, принтер WorkCentre 3045, проектор Acer X1273.

Программное обеспечение:

Windows 10 Professional;

Microsoft Office 2016;

Антивирус Kaspersky Endpoint Security;

7-Zip;

Браузер Yandex;

Браузер Google Chrome;

Mozilla Thunderbird;

Foxit Reader;

K-Lite Codec Pack Full;

КОМПАС-3D V18.1

Учебные лабораторные стенды:

НТЦ-13.01.3 «Определение опорных реакций балок», НТЦ-13.09.21 «Определение КПД механизма с качающейся кулисой», НТЦ-13.01.4 «Определение центра тяжести фигур», НТЦ-13.01.15 «Определение критической силы для сжатого стержня большой гибкости», НТЦ-13.02.4 «Пара вращений», НТЦ-13.01.11 «Определение модуля сдвига при кручении», НТЦ-13.01.5 «Балансировка тел вращения», НТЦ-13.09.1 «Червячный редуктор», НТЦ-13.01.2 «Изучение системы плоско расположенных сил», НТЦ-13.01.1 «Изучение плоской системы сходящихся сил».

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

#### Основная литература:

**1. Вереина, Л.И.** Техническая механика : учебник для среднего профессионального образования / Л.И. Вереина, М.М. Краснов. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2019. - 352 с. - (Профессиональное образование) (ТОП-50). - Библиогр.: с. 347.

**2. Гребенкин, В.З.** Техническая механика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.З. Гребенкин, Р.П. Заднепровский, В.А. Летягин; под редакцией В.З. Гребенкина, Р.П. Заднепровского. - Москва: Юрайт, 2020. - 390 с. - (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/448226>

**3. Джамай, В.В.** Техническая механика: учебник для среднего профессионального образования / В.В. Джамай, Е.А. Самойлов, А.И. Станкевич, Т.Ю. Чуркина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 360 с. - (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/447027>

#### Дополнительная литература:

**1. Олофинская, В.П.** Техническая механика: курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие / В.П. Олофинская. - 3-е изд., испр. - Москва : ФОРУМ, 2018. - 352 с. : ил. - (Профессиональное образование).

**2. Олофинская, В.П.** Техническая механика: сборник тестовых заданий: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.П. Олофинская. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020 - 132 с. - (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1078979>

**3. Сетков, В.И.** Сборник задач по технической механике: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.И. Сетков. - 9-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 240 с. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины). - Библиогр.: с. 233.

**4.Хруничева, Т.В.** Детели машин: типовые расчеты на прочность: учебник для среднего профессионального образования /Т.В.Хруничева.- Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 225 с.: ил. - (Профессиональное образование).-Библиогр.:с.225

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умение читать кинематические схемы	Точность и скорость чтения кинематических схем	Экспертная оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры
Умение определять передаточное отношение;	Точность определения передаточного отношения	
Умение определять напряжения в конструктивных элементах	Правильность определения напряжений в конструктивных эл	
Умение производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость	Точность расчета показателей элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость	
Знание видов движений и преобразующих движения механизмы	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом знания видов движений и преобразующих движения механизмов	Проектная работа Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач
Знание видов передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом знания различных видов передач, их устройства и назначения	