

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для специальности

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

*Базовая подготовка
среднего профессионального образования
(год начала подготовки: 2021)*

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Техническая механика»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации по профессиям рабочих:

14668 Монтер пути

18401 Сигналист

1.2 Место дисциплины в структуре ППСЗ

Учебная дисциплина Техническая механика относится к профессиональному циклу, является общепрофессиональной дисциплиной.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- проводить расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

- основы теоретической механики: статики, кинематики и динамики; сопротивления материалов и деталей машин;

- детали механизмов и машин;

- элементы конструкций механизмов и машин;

В результате освоения дисциплины у обучающихся по базовой подготовке формируются:

- **общие компетенции (ОК):**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

- профессиональные компетенции (ПК):

ПК 2.1 Участвовать в проектировании и строительстве железных дорог, зданий сооружений.

ПК 2.2 Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.

ПК 2.3 Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приёмку.

В рамках программы учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов:

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;

ЛР 13. Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно - мыслящий;

ЛР 27. Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний;

ЛР 30. Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины в соответствии с учебным планом:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **189** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **126** часов;

самостоятельной работы обучающегося **63** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	189
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	126
в том числе:	
практические занятия	12
лабораторные занятия	2
контрольная работа	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	63
в том числе:	
выполнение домашних заданий (решение задач, выполнение расчётно-графических работ),	33
подготовка презентаций (сообщений), рефератов,	10
подготовка к практическим занятиям,	8
к контрольным и самостоятельным работам,	8
к ответам на контрольные вопросы	4
Итоговая аттестация в форме экзамена в IV семестре	

(заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	189
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	26
в том числе:	
практические занятия	2
лабораторные занятия	2
контрольная работа	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	163
в том числе:	
выполнение домашних заданий (решение задач, выполнение расчётно-графических работ),	130
подготовка презентаций (сообщений), рефератов,	10
подготовка к практическим занятиям,	10
к контрольным и самостоятельным работам,	10
к ответам на контрольные вопросы	3
Итоговая аттестация в форме экзамена на I курсе обучения	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины
Техническая механика
(очная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел I Основы теоретической механики		66	
Тема 1.1	Содержание учебного материала	2	2
Основные понятия и аксиомы статики	Введение. 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.		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), выполнение презентаций.	1	
Тема 1.2	Содержание учебного материала	6	2-3
Плоская система сходящихся сил	Плоская система сходящихся сил. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор координатных осей.		
	Самостоятельная работа: выполнение расчетно-графических работ <i>№ 1 Определение равнодействующей геометрическим и аналитическим способами</i> <i>№ 2 Определение реакций связей стержней аналитическим способом</i>	3	
Тема 1.3	Содержание учебного материала	2	2
Пара сил и момент силы относительно точки	Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки и оси		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания, подготовка к практической работе	1	
Тема 1.4	Содержание учебного материала	6	2-3
Плоская система произвольно расположен	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		

ных сил	системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления		
	Практическая работа № 1 Определение реакций опор балок		
	Самостоятельная работа: оформление отчёта по практической работе №1, Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы.	3	
Тема 1.5 Трение	Содержание учебного материала Трение скольжения, трение качения	2	
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), написание рефератов.	1	2
Тема 1.6 Пространственная система сил	Содержание учебного материала	2	2
	Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие		
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала, проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), написание докладов.	1	
Тема 1.7 Статика сооружений	Содержание учебного материала	4	2
	Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем. Статически определимые и неопределимые плоские системы. Статически определимые плоские фермы.		
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала, проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), выполнение расчетно-графической работы: № 3 <i>Определение усилий в стержнях простейшей консольной фермы</i>	2	
Тема 1.8 Центр тяжести	Содержание учебного материала	6	2-3
	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур. Определение центра тяжести стандартных профилей		
	Практическая работа № 2 Определение положения центра тяжести плоской фигуры		
	Самостоятельная работа: выполнение расчетно-графической работы № 4 <i>Определение центра тяжести стандартных профилей проката</i> , оформление отчёта по практической работе № 2	3	
Тема 1.9 Кинематика точки. Кинематика твердого тела	Содержание учебного материала	6	2
	Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки.		

	Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения.		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач)	3	
Тема 1.10 Основы динамики. Метод кинетостатики	Содержание учебного материала Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики. 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.	4	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), написание рефератов	2	
Тема 1.11 Работа и мощность. КПД	Содержание учебного материала Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия	4	2-3
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), написание докладов.	2	
Раздел II Сопротивление материалов		51	
Тема 2.1 Основные положения	Содержание учебного материала 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	2	2
	Самостоятельная работа: проработка конспекта занятия, учебной и специальной технической литературы, подготовка к практической работе, выполнение презентаций.	1	
Тема 2.2 Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала 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 расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.	8	2-3
	Практическая работа № 3 Расчет бруса на прочность при		

	<i>растяжении и сжатии</i>		
	Самостоятельная работа: оформление отчёта по практической работе, подготовка докладов, сообщений, выполнение расчётно-графической работы № 5 <i>Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений</i>	4	
Тема 2.3	Содержание учебного материала	4	2-3
Практические работы на срез и смятие	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), выполнение расчётно-графической работы № 6 <i>Определение диаметра болта из условия прочности на срез и смятие.</i>	2	
Тема 2.4	Содержание учебного материала	8	2-3
Сдвиг и кручение	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. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении		
	Практическая работа № 4 <i>Расчет вала на прочность и жесткость при кручении.</i>		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), оформление отчета по практической работе, выполнение расчётно-графической работы № 7 <i>Построение эпюр крутящих моментов</i>	4	
Тема 2.5	Содержание учебного материала	10	2-3
Изгиб	Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность 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. Расчеты на жесткость		
	Практическая работа № 5 <i>Расчёт балки на прочность при изгибе</i>		
	Самостоятельная работа: оформление отчёта по практической работе № 5 Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач),	5	
Тема 2.6	Содержание учебного материала	2	2-3
Устойчи-	Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула		

вость сжатых стержней	Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней. Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), выполнение расчетно-графической работы № 8 <i>Расчёт на устойчивость сжатых стержней.</i>	1	
Раздел III Детали машин		72	
Тема 3.1 Основные положения	Содержание учебного материала Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.	2	2
	Самостоятельная работа Подготовка рефератов или презентаций по темам: «Современные направления в развитии машиностроения», «Основные задачи научно-технического прогресса для железнодорожного транспорта» с использованием информационных ресурсов интернета, основной и дополнительной литературы. Проработка конспекта занятий.	1	
Тема 3.2 Соединения деталей. Неразъемные и разъемные	Содержание учебного материала Неразъемные соединения. Соединения сварные, паяные, клеевые. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет соединений при осевом нагружении. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчет соединений Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач)	6	2
Тема 3.3 Общие сведения о передачах	Содержание учебного материала Общие сведения о передачах. Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода Практическая работа № 6 Кинематический и силовой расчёт многоступенчатого привода	4	2
	Самостоятельная работа: оформление отчета практической работы	2	
Тема 3.4 Фрикционные передачи и вариаторы	Содержание учебного материала Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа –	2	2

	вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, подготовка докладов, сообщений	1	
Тема 3.5 Зубчатые передачи	Содержание учебного материала Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на прочность. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи. Принцип работы и устройство	6	2-3
	<i>Лабораторная работа № 1 Определение параметров зубчатых колёс по их замерам</i>		
	Самостоятельная работа: оформление отчёта по лабораторной работе, подготовка докладов, сообщений, презентаций.	3	
Тема 3.6 Передача винт- гайка	Содержание учебного материала Передача винт-гайка. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары. Основы расчета передачи	2	2
	Самостоятельная работа: подготовка докладов и сообщений.	1	
Тема 3.7 Червячные передачи	Содержание учебного материала Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Тепловой расчет червячной передачи	4	2-3
	Самостоятельная работа: выполнение расчетно-графической работы №9 <i>Расчёт червячной передачи</i>	2	
Тема 3.8 Общие сведения о редукторах	Содержание учебного материала Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Мотор-редукторы. Основные параметры редукторов	2	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, подготовка докладов,	1	

	сообщений.		
Тема 3.9 Ременные передачи	Содержание учебного материала	4	2-3
	Общие сведения о ременных передачах. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности. Расчет передач по тяговой способности		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение расчетно-графической работы №10 <i>Расчёт клиноременной передачи</i>	2	
Тема 3.10 Цепные передачи	Содержание учебного материала	4	2-3
	Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчеты передач		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, подготовка докладов, сообщений, выполнение расчетно-графической работы №11 <i>Расчёт цепной передачи</i>	2	
Тема 3.11 Валы и оси	Содержание учебного материала	2	2
	Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчеты		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач)	1	
Тема 3.12 Опоры валов и осей	Содержание учебного материала	6	2
	Опоры, классификация, конструкции, область применения в деталях железнодорожного транспорта, условные обозначения, достоинства и недостатки. Основные критерии работоспособности.		
	Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, основных учебных изданий и дополнительной литературы, информационных ресурсов интернета.	3	
Тема 3.13 Муфты	Содержание учебного материала	4	2
	Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Методика подбора муфт и их расчет.		
	Самостоятельная работа: подготовка докладов, сообщений. Повторение изученного материала, подготовка к экзамену.	2	
Всего по дисциплине		189	

(заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел I Основы теоретической механики		74	
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала Введение. 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.	2	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания (решение задач), выполнение презентаций на тему: Трение скольжения, трение качения.	16	
Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала Плоская система сходящихся сил. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор координатных осей.	2	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по темам: Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие. Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем. Статически определимые и неопределимые плоские системы. Статически определимые плоские фермы.	16	
Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки	Содержание учебного материала Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки и оси	2	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по темам: Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур. Определение центра тяжести стандартных профилей. Ускорение полное, нормальное и касательное.	16	

	<p>Частные случаи движения точки. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки.</p>		
<p>Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	4	2
	<p>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. Уравнения равновесия и их различные формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления</p>	2	
	<p>Практическая работа № 1 Определение реакций опор балок</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по темам: Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Основные понятия кинематики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики. 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. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия.</p>	16	
<p>Раздел II Сопротивление материалов</p>		54	
<p>Тема 2.1 Основные положения</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	2	2
	<p>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</p>		
	<p>Самостоятельная работа</p>		

	<p>Проработка конспекта занятий по темам: 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. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении</p>		
Тема 2.2 Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала 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 расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.	2	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по темам: Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов.	16	
Тема 2.3 Практические работы на срез и смятие	Содержание учебного материала Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов	2	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по темам: Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории	16	

	стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.		
Раздел III Детали машин		61	
Тема 3.1	Содержание учебного материала		
Основные положения	Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.	2	
	Самостоятельная работа Подготовка рефератов или презентаций по темам: «Современные направления в развитии машиностроения», «Основные задачи научно-технического прогресса для железнодорожного транспорта» с использованием информационных ресурсов интернета, основной и дополнительной литературы. Проработка конспекта занятий по темам: Передача винт-гайка. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары. Основы расчета передачи	16	2
Тема 3.2	Содержание учебного материала		
Соединения деталей. Неразъемные и разъемные	Неразъемные соединения. Соединения сварные, паяные, клеевые. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет соединений при осевом нагружении. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчет соединений	2	
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по темам: Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Тепловой расчет червячной передачи. Общие сведения о ременных передачах. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности. Расчет передач по тяговой способности Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Методика подбора	16	2

	муфт и их расчет.		
Тема 3.3	Содержание учебного материала		
Общие сведения о передачах	Общие сведения о передачах. Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.	2	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по темам: Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Мотор-редукторы. Основные параметры редукторов. Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Проектно-проверочные расчеты передачи Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектно-проверочные расчеты Опоры, классификация, конструкции, область применения в деталях железнодорожного транспорта, условные обозначения, достоинства и недостатки. Основные критерии работоспособности	16	
Тема 3.4	Содержание учебного материала		
Фрикционные передачи и вариаторы	Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа – вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования	2	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по темам: Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес.	2	

	Зацепление шестерни с рейкой. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения.		
Тема 3.5 Зубчатые передачи	Содержание учебного материала	2	2
	<i>Лабораторная работа № 1 Определение параметров зубчатых колёс по их замерам</i>		
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий по теме: Прямозубые цилиндрические передачи.	1	
Всего по дисциплине		189	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации учебной дисциплины

Освоение программы учебной дисциплины «Техническая механика» обеспечивается наличием учебного кабинета, и кабинета для самостоятельной работы, в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в сеть Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся. Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете Технической механики.

Оборудование учебного кабинета:

Мебель:

посадочные места по количеству обучающихся;

рабочее место преподавателя;

доска классная;

компьютерное оборудование,

мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран);

локальная сеть с выходом в Internet;

методические материалы по дисциплине;

- стенд «Информация по кабинету»

- стенд «Занимательная механика»

- стенд «Пример оформления лабораторно-практических работ по технической механике»

- серия плакатов «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Детали машин»

- механические передачи (зубчатые, фрикционные, червячные, цепные, планетарные, винтовые, ременные)

- редуктора

- соединения деталей: неразъемные и разъемные

- валы, оси

- подшипники

- муфты

- измерительные инструменты

Помещение для самостоятельной работы

Мебель:

Стол читательский

Стол компьютерный

Стол однотумбовый

Стулья

Шкаф-витрина для выставок

Стол для инвалидов

Компьютер

Портативная индукционная петля для слабослышащих

Клавиатура с азбукой Брайля.

Выход в интернет

Комплект лицензионного программного обеспечения

MSWindows 7 (сублицензионный договор № СД-130523001 от 23.05.2013)

MSOffice 2013 (сублицензионное соглашение к государственному контракту от 21 мая 2014 г. № 10-14)

Kaspersky Endpoint Security for Windows

Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)

7-zip (GNUGPL)

UnrealCommander (GNUGPL)

Выход в интернет

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.2.1 Основная учебная литература

1. Лукьянов, А.М. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Лукьянов, М.А. Лукьянов. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 598 с. – ISBN 978-5-89035-985-8. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/48/18762/> по паролю.
2. Янгулов, В. С. Техническая механика. Волновые и винтовые механизмы и передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В. С. Янгулов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 183 с. — ISBN 978-5-4488-0032-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66400.html> по паролю.
3. Эрдеди, А.А. Техническая механика [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2018 г. - 528 с.
4. Сербин, Е.П. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник / Сербин Е.П. — Москва: КноРус, 2018. — 399 с. — ISBN 978-5-406-06354-5. — URL: <https://book.ru/book/930600>. — Текст: электронный. – Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930600> по паролю.
5. Сербин, Е.П. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник / Сербин Е.П. — Москва: КноРус, 2019. — 399 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07209-7. — URL: <https://book.ru/book/931903>. — Текст: электронный. – Режим доступа: <https://www.book.ru/book/931903> по паролю.

6. Сербин, Е.П. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник / Сербин Е.П. — Москва: КноРус, 2020. — 399 с. — ISBN 978-5-406-01476-9. — URL: <https://book.ru/book/936144>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/936144> по паролю.

3.2.2 Дополнительная учебная литература

1. Лукьянов, А.М. Сборник задач по сопротивлению материалов. В 2-х книгах. Книга 2: в 2 кн. [Электронный ресурс] / А.М. Лукьянов, М.А. Лукьянов. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 243 с. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/48/18763/> по паролю

2. Кошелева, Н.Ю. ОП 03 Техническая механика. МП "Организация самостоятельной работы" [Электронный ресурс]: методическое пособие для специальности 08.02.10 «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» / Н.Ю. Кошелева. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 36 с. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/35/223439/> по паролю.

3. Бабичева, И.В. Техническая механика. СПО [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бабичева И.В. — Москва: Русайнс, 2019. — 101 с. — ISBN 978-5-4365-3692-7. — URL: <https://book.ru/book/932994>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/932994> по паролю.

4. Завистовский, В. Э. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Э. Завистовский, Л. С. Турищев. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 367 с. — ISBN 978-985-503-895-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93437.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

5. Максина, Е. Л. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Л. Максина. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1792-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81063.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

6. Калентьев, В. А. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В. А. Калентьев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0904-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98670.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

7. Королев, П. В. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / П. В. Королев. — 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: <http://www.iprbookshop.ru/88496.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/88496> по паролю.

3.2.3 Интернет – ресурсы

1. Электронный ресурс «Техническая механика». – <http://www.technical-mechanics.narod.ru>.
2. Портал машиностроения. – <http://www.mashportal.ru/>.
3. Научные публикации по технической механике. – <http://cyberleninka.ru>.

3.2.4 Официальные, справочно-библиографические и периодические издания

1. О железнодорожном транспорте в Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2003 №17-ФЗ в редакции Федерального закона от 03.08.2018 № 342-ФЗ. – Екатеринбург: ТД УралЮрИздат, 2019. – 36 с. – 5 экз.
2. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2003 №18-ФЗ в редакции Федерального закона от 03.08.2018 № 312-ФЗ. – Екатеринбург: ТД УралЮрИздат, 2019. – 80 с. – 5 экз.
3. Гудок [Текст]: ежедневная транспортная газета (2017, 2018, 2019, 2020 гг.) – 1200 экз.
4. Железнодорожный транспорт [Текст]: ежемесячный научно-теоретический технико-экономический журнал (2017, 2018, 2019, 2020 гг.) – 60 экз.
5. Путь и путевое хозяйство [Текст]: ежемесячный журнал (2017, 2018, 2019, 2020 гг.) – 60 экз.
6. Транспорт России [Текст]: всероссийская транспортная еженедельная информационно-аналитическая газета (2017, 2018, 2019, 2020 гг.) – 240 экз.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
- проводить расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб.	<p>Выполнение расчета на растяжение и сжатие, срез, смятие. Выполнение расчетно-графических работ на построение эпюр внутренних силовых факторов, возникающих при различных видах деформации.</p> <p>Выполнение расчета элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость.</p>	<p>Экспертное наблюдение на практических занятиях, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий, фронтальный опрос, текущий контроль в форме тестирования, оценка самостоятельной работы.</p>
Знания:		
- основы теоретической механики: статики, кинематики и динамики; сопротивления материалов и	Демонстрация знаний основных понятий теоретической механики: статики, кинематики и динамики,	Экспертное наблюдение на практических

<p>деталей машин; - детали механизмов и машин; - элементы конструкций механизмов и машин.</p>	<p>сопротивления материалов и деталей машин. Владение методикой выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталей машин. Владение основами проектирования деталей, сборочных единиц. Представление сообщений, презентаций, рефератов, докладов.</p>	<p>занятиях, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий, фронтальный опрос, текущий контроль в форме тестирования, оценка самостоятельной работы. Защита</p>
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>- аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;</p>	<p>Наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы. Беседы с руководителями предприятий производственной практики.</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>- рациональность организации собственной деятельности; - аргументированность и эффективность выбора методов и способов решения профессиональных задач; - своевременность сдачи заданий, отчетов; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертная оценка группового обсуждения на практических занятиях. Анкетирование студентов.</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>- аргументированность и правильность решения в нестандартных ситуациях; - быстрота и обоснованность выбора способов решения нестандартных ситуаций.</p>	<p>Экспертная оценка решения ситуационных задач. Анкетирование студентов.</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>- адекватность используемой информации профессиональным задачам и личностному развитию; - результативность информационного поиска в решении профессиональных задач</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка практических заданий</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-</p>	<p>- рациональность использования ИКТ для совершенствования</p>	<p>Экспертное наблюдение и</p>

коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности; - качество владения ИКТ.	оценка практических заданий. Анкетирование студентов.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- эффективность организации, взаимодействия с руководством, коллегами, потребителями; - проявление коммуникабельности; - наличие лидерских качеств.	Рефлексный анализ деятельности
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы и работы команды; - проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий	Рефлексный анализ деятельности
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- рациональность организации самостоятельной работы в соответствии с задачами профессионального и личностного развития; - участие в студенческих конференциях, конкурсах	Рефлексный анализ деятельности
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- изучение и анализ инноваций в области организации перевозок и управления на транспорте	Рефлексный анализ деятельности
ПК 2.1 Участвовать в проектировании и строительстве железных дорог, зданий сооружений.	Сформированность навыков организации самостоятельной деятельности в проектировании и строительстве железных дорог, зданий сооружений.	Оценка выполнения практических работ. Защита практических работ. Текущий контроль в форме тестирования. Контрольный срез Фронтальный опрос. Оценка самостоятельной работы.
ПК 2.2 Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.	Качественная организация ремонта и строительства железнодорожного пути с использованием средств механизации.	Оценка выполнения практических работ. Защита практических работ. Текущий

		<p>контроль в форме тестирования. Контрольный срез Фронтальный опрос. Оценка самостоятельной работы.</p>
<p>ПК 2.3 Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приёмку.</p>	<p>Проведение контроля качества текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приёмку.</p>	<p>Оценка выполнения практических работ. Защита практических работ. Текущий контроль в форме тестирования. Контрольный срез Фронтальный опрос. Оценка самостоятельной работы.</p>

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Пассивные:

- лекции традиционные без применения мультимедийных средств и без раздаточного материала;
- демонстрация учебных фильмов;
- рассказ;
- семинары, преимущественно в виде обсуждения докладов студентов по тем или иным вопросам;
- самостоятельные и контрольные работы;
- тесты;
- чтение и опрос.

(взаимодействие преподавателя как субъекта с обучающимся как объектом познавательной деятельности).

5.2 Активные и интерактивные:

- работа в группах;
- учебная дискуссия;
- деловые и ролевые игры;
- игровые упражнения;
- творческие задания;
- круглые столы (конференции) с использованием средств мультимедиа;
- решение проблемных задач;
- анализ конкретных ситуаций;
- метод модульного обучения;
- практический эксперимент;
- обучение с использованием компьютерных обучающих программ;
- метод проекта;
- мозговой штурм;
- эвристические беседы.

(взаимодействие преподавателя как субъекта с обучающимся как субъектом познавательной деятельности).

