

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль: Сервис мехатронных систем
Форма обучения очная

Малышева Е.Н. Основы технического проектирования. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям): Сервис мехатронных систем, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Основы технического проектирования [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

1. Пояснительная записка

Цель овладение теоретическими знаниями и практическими умениями в области технического проектирования, необходимыми для реализации профессиональной деятельности по профилю подготовки.

Задачи:

- организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметной области;
- использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;
- использование общетехнических знаний для обеспечения эффективной реализации профессионально-педагогической деятельности.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы технического проектирования» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Учебным планом предусмотрено изучение данной дисциплины в течение F (15) семестра.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и практик: Физика материалов (5 сем.), Основы начертательной геометрии и инженерной графики (5, 6 сем), Эксплуатационная практика (по получению первичных профессиональных навыков и опыта деятельности) (6, 7 сем.), Электрорадиотехника (9, А сем.), Электроника (В сем.), Основы робототехники и сервис мехатронных систем (В, С сем.), Методика обучения видам профессиональной деятельности (В, С сем.), Основы теории автоматического управления (Е сем.)

Изучение данной дисциплины обеспечивает освоение последующих дисциплин и практик:

- Профессионально-квалификационная практика (D, E сем.)
- Государственный экзамен (G сем.)
- Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) (G сем.).

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

ПК-1 Способен реализовывать программы профессионального обучения СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам

ПК-2 Способен проводить учебно-производственный процесс при реализации образовательных программ различного уровня и направленности

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ПК-1 Способен реализовывать программы профессионального обучения СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам	Знает основные понятия технического проектирования, стандарты оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации, средства и методы учебного технического проектирования.
	Может провести исследование предметной области для решения задач технического проектирования: произвести анализ нормативной и учебно-методической документации, сделать качественный отбор учебного материала с учетом программы подготовки обучающихся.
ПК-2 Способен проводить учебно-производственный	Знает этапы проектирования мехатронных систем; виды и типы схем; средства автоматизации проектирования мехатронных систем; условия

процесс при реализации образовательных программ различного уровня и направленности	эксплуатации и их влияние на разработку мехатронных систем
	Может провести исследование предметной области для решения задач технического проектирования: произвести анализ нормативной и учебно-методической документации, сделать качественный отбор учебного материала с учетом программы подготовки обучающихся, разработать учебно-методические материалы для организации учебной проектной деятельности.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре
		F (15)
Общая трудоемкость	зач. ед.	5
	час	180
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося и контроль	116	116
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

Оценивание результатов освоения дисциплины может осуществляться в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

№	Раздел	Занятия	Формы работы	Час.	Баллы
1	Требования к конструкции мехатронных систем. Техническая документация.	Лекции 1-3	Конспект	10	5
		Лабораторные работы 1- 4	Письменный отчет	10	20
		Самостоятельная работа (задание 1, 2)	Отчеты к ЛР.	30	-
		Самостоятельная работа (задание 3)	Сравнительная таблица		5
2	Характеристика процесса моделирования и проектирования мехатронных систем	Лекции 4-5	Конспект	10	5
		Лабораторные работы 5, 6	Письменный отчет	10	20
		Самостоятельная работа (задание 4, 5)	Отчеты к ЛР.	40	-
3	Методика организации работы по проектированию мехатронных систем в подготовке специалистов среднего звена	Лекции 6-8	Конспект	12	6
		Лабораторные работы 7, 8	Письменный отчет	12	24
		Самостоятельная работа (задание 6, 7)	Отчеты к ЛР.	46	-
			Контрольная работа		5
		Документация к проекту.		10	
		Итого		180	100

3.2. Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимся в рамках текущего контроля.

Перевод баллов в оценки:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

При отсутствии достаточного количества баллов экзамен сдается в форме собеседования.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Раздел	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	Требования к конструкции мехатронных систем. Техническая документация.	50	10	10		
2	Характеристика процесса моделирования и проектирования мехатронных систем	60	10	10		
3	Методика организации работы по проектированию мехатронных систем в подготовке специалистов среднего звена	70	12	12		
Итого (часов)		180	32	32		

4.2. Содержание дисциплины по темам

4.2.1. Темы лекций

Раздел 1. Требования к конструкции мехатронных систем. Техническая документация

Лекция 1-2. Основные понятия моделирования и проектирования мехатронных систем.

Понятия проектирования, моделирования, средства моделирования и проектирования. Типы мехатронных деталей и модулей. Факторы, определяющие проектирования мехатронных систем. Факторы окружающей среды. Условия эксплуатации.

Лекция 3. Состав и классификация стандартов ЕСКД.

Назначение Единой системы государственных стандартов (ЕСКД). Состав и классификация стандартов ЕСКД.

Лекция 4-5. Конструкторская и схемная документация.

Конструкторские документы: графические конструкторские документы, текстовые конструкторские документы. Схемная документация: правила выполнения элементов электрических схем и их соединений.

Раздел 2. Характеристика процесса моделирования и проектирования мехатронных систем

Лекция 6-7. Требования к конструкции мехатронных систем.

Тактико-технические, конструктивные, эксплуатационные, экономические требования и требования к надежности мехатронных систем ЭУ. Типовые пакеты прикладных программ для конструирования мехатронных систем и их частей.

Лекция 8-10. Этапы разработки мехатронных систем. Техническое задание.

Проектирование МС как вид технической разработки. Методы (модели) технического проектирования. Этапы проектирования и разработки МС. Моделирование как этап проектирования. Понятие конструкции и конструирование, уровни конструирования. Проектирование функциональной схемы. Разработка принципиальной схемы.

Раздел 3. Методика организации работы по проектированию мехатронных систем в подготовке специалистов среднего звена

Лекция 11-12. Цель и задачи проекта по проектированию мехатронных систем. Структура проекта.

Обзор специальностей среднего звена, подготовка которых может включать выполнение проектной работы по проектированию мехатронных систем. Цель, задачи и структура проекта проектированию мехатронных систем. Требования к разработке технического задания и оформлению проектной работы.

Лекция 13-14. Информационные, учебно-методические и дидактические средства организации проектной деятельности.

Перечень информационных источников по теме проекта. Методы теоретического и практического обучения при организации проектной работы проектированию мехатронных систем. Перечень учебно-методических материалов и дидактических средств в арсенале преподавателя СПО.

Лекция 15-16. Методические рекомендации по выполнению этапов учебно-исследовательского проекта.

Выбор актуальной темы. Составление технического задания. Дидактические материалы по разным этапам проектирования МС, разработке схем и схемной документации, выполнению отладочных работ. Выбор компонентов электронных модулей системы. Особенности проектирования мехатронных систем с микроконтроллерами

4.2.2. Темы практических занятий

№	Тема	час.
Практическая работа 1.	Игра «Биржа знаний» на повторение материала. Повторение понятий о мехатронных системах и физических явлениях и процессах, лежащих в основе их действия, материалах, из которых создаются детали и модули МС (из курсов предшествующих дисциплин).	2
Практическая работа 2.	Коллоквиум «Основные понятия моделирования и проектирования мехатронных систем». Понятия проектирования, моделирования, средства	2

	моделирования и проектирования. Типы мехатронных деталей и модулей. Факторы, определяющие проектирования мехатронных систем. Факторы окружающей среды. Условия эксплуатации.	
Практическая работа 3.	Изучение стандартов ЕСКД. Анализ стандартов ЕСКД. Составление инструкции по использованию стандарта для проектирования ЭУ. Отработка навыков построения чертежей кинематических и электрических схем.	2
Практическая работа 4.	Программные средства пространственного моделирования: программа FreeCAD и OpenSCAD. Открытие проектов, управление изображением, запуск разных приложений, закрытие программы. Моделирование деталей и модулей мехатронной системы.	4
Практическая работа 5.	Автоматизированные методы разработки конструкторской документации: графический редактор AUTOCAD или КОМПАС 3D. Команды оформления чертежа. Моделирование элементов мехатронной системы. Проектирование кинематических цепей и создание чертежа. Проектирование топологии электрических схем и создание чертежа. Оформление технической документации.	4
Практическая работа 6.	Индивидуальный проект. Изучение и анализ литературы. Составление технического задания.	6
Практическая работа 7.	Индивидуальный проект (разработка проекта и оформление документации). Разработка функциональной и принципиальной схемы. Моделирование элементов и функциональной схемы мехатронной системы. Оформление проектной работы.	6
Практическая работа 8.	Разработка методических рекомендаций по выполнению этапов проекта. Планирование работы обучающегося. Составление инструкционной карты к различным этапам выполнения проекта. Перечень рекомендуемых информационных источников по теме проекта. Разработка занятий (или консультации) по теме проекта.	6
	Итого	32

4.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, выполнения заданий в ходе лабораторных занятий и самостоятельной работы

Задания к практическим занятиям

Практическая работа 1. Игра «Биржа знаний» на повторение материала

Цель игры: повторение, систематизация знаний, полученных студентами на предшествующих дисциплинах; развитие интереса к обучению и демонстрация применения активных методов обучения в процессе профессиональной подготовки.

Суть игры: ответить на вопросы (выполнить задания) трех уровней сложности.

Правила игры:

1) Роли: банк (преподаватель и 1-2 наиболее успевающих студента); предприятия (остальные студенты распределяются на команды по 3-4 чел. так, чтобы команды были примерно равнозначны по успеваемости участников).

2) Каждой команде изначально выдается стартовый капитал 1000 условных монет. Банк держит акции 3 номиналов: на 100, 200 и 300 монет. Каждая акция – это вопрос различного уровня сложности. Команды покупают у банка акции, готовятся по соответствующему вопросу (всей командой), идут обратно и отвечают (индивидуально). Если ответ правильный, то команде возвращается двойная сумма, потраченная на акцию. Если ответ неверный, монеты потрачены зря. Вопросы могут выкупить другие команды за полцены. Выбор отвечающих осуществляет сама команда, учитывая необходимость выступить каждому участнику и ответить правильно.

3) Дидактический материал включает в себя: финансовая ведомость у каждой команды (приход-расход), статистическая ведомость у банка (количество и номинал проданных и выкупленных акций).

4) Игра продолжается, пока не закончатся все вопросы. Оценивается как командное, так и личное первенство.

Содержание вопросов (заданий) по следующим разделам: Основы начертательной геометрии, Материаловедение, Электротехника, Инженерная графика, Метрология, стандартизация, сертификация, Основы цифровой электроники, Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование, Компьютерная графика и моделирование, Введение в профессиональную деятельность, Основы теории автоматизированного управления и робототехники, Общая и профессиональная педагогика, Психология профессионального образования. По каждому разделу 1 сложный вопрос, 2 средней сложности и 3 простых вопроса.

Результаты за занятие оцениваются в баллах «3», «2», «1» или «0».

Критерии оценивания результатов игры

Личный вклад	Набранная сумма монет			
	более 2000	от 1500 до 2000	от 1000 до 1500	менее 1000
Правильными ответами заработал для команды более 500 монет	3	3	2	2
Правильными ответами заработал для команды от 300 до 500 монет	3	3	2	1
Правильными ответами заработал для команды от 100 до 300 монет	2	2	1	1
Не отвечал ни на один вопрос (не ответил правильно ни на один вопрос)	2	1	1	0

Практическая работа 2. Коллоквиум по теме «Основные понятия моделирования и проектирования мехатронных систем».

Вопросы к коллоквиуму

1. Жизненный цикл мехатронной системы.
2. Что такое прототип?
3. Понятие анализа и синтеза механизмов.
4. Понятия проектирования, виды, характеристика.
5. Понятие моделирования, виды, характеристика.
6. Чем отличается натурное моделирование от информационного?
7. Понятие технического моделирования.

8. К какому виду моделирования относятся рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики?
9. Назовите средства моделирования и проектирования.
10. Типы мехатронных деталей и модулей.
11. Назовите факторы, определяющие проектирования мехатронных систем.
12. Назовите факторы окружающей среды.
13. Перечислите условия эксплуатации мехатронных систем.

Практическая работа 3. Изучение стандартов ЕСКД.

Задание 1. Сделайте анализ стандартов ЕСКД.

Перечень ГОСТов ЕСКД:

- ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения.
- ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
- ГОСТ 2.052-2006 ЕСКД. Электронная модель изделия. Общие положения.
- ГОСТ 2.053-2006 ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения.
- ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий.
- ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
- ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки.
- ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.
- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
- ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.
- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
- ГОСТ 2.111-68 ЕСКД. Нормоконтроль.
- ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы.
- ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия.
- ГОСТ 2.115-70 ЕСКД. Технические условия. Порядок согласования, утверждения и государственной регистрации.
- ГОСТ 2.118-73 ЕСКД. Техническое предложение.
- ГОСТ 2.119-73 ЕСКД. Эскизный проект.
- ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект.
- ГОСТ 2.123-93 ЕСКД. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании.
- ГОСТ 2.124-85 ЕСКД. Порядок применения покупных изделий
- ГОСТ 2.125-88 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
- ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.
- ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.
- ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.
- ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения.
- ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах.
- ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
- ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
- ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.
- ГОСТ 2.310-68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
- ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.
- ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных

соединений.

– ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.

– ГОСТ 2.314-68 ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий.

– ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.

– ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

– ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции.

– ГОСТ 2.318-81 ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.

– ГОСТ 2.319-81 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм.

– ГОСТ 2.320-82 ЕСКД. Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов.

– ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные.

– ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

– ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.

– ГОСТ 2.703-68 ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем.

– ГОСТ 2.704-76 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.

– ГОСТ 2.711-82 ЕСКД. Схема деления изделия на составные части.

– ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

Задание 2. Построение чертежей.

Сделайте обзор типовых механизмов (рычажные, кулачковые, фрикционные, зубчатые, гидравлические, пневматические и др.). Постройте чертежи их кинематических схем (на бумаге, с соблюдением требований).

Задание 3. Составление инструкционные карты.

По результатам заданий 1 и 2 разработайте инструкционную карту для студентов для выполнения задания 2.

Практическая работа 4. Программные средства проектирования элементов мехатронных систем: программа Frizing.

Задание 1. Сделать анализ программных средств проектирования и моделирования элементов мехатронных систем (не менее 10 шт.) и по следующим категориям: назначение, функционал, системные требования, экспорт и импорт объектов, характеристика слоев, соответствие стандартам ЕСКД, характеристика объектов (электронные схемы, кинематические схемы, детали механизмов и машин и т.д.), графика 2D или 3D. Результат представьте в виде таблицы.

Задание 2. Изучите возможности программы Frizing. Результат законспектируйте.

Задание 3. Создайте принципиальную электрическую схему конкретного устройства (не менее 20 компонентов).

Практическая работа 5. Автоматизированные методы разработки конструкторской документации: графический редактор AUTOCAD или КОМПАС 3D.

Задание 1. Изучите возможности программы AUTOCAD или КОМПАС 3D. Результат законспектируйте.

Задание 2. Создайте модель и чертеж детали по инструкции (3 шт).

Задание 3. Создайте чертеж кинематической схемы механизма (не менее 20 компонентов).

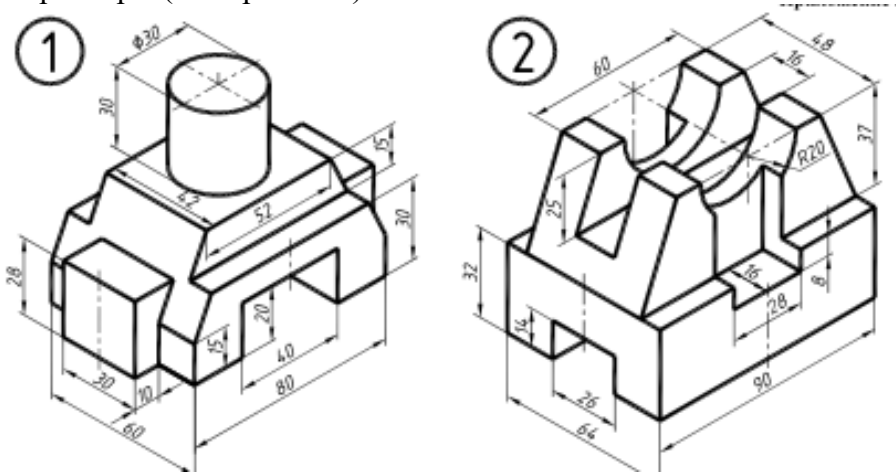
Задание 4. Создайте модели отдельных модулей механизма (не менее 2).

Контрольная работа

Контрольная работа проводится для оценки умений создания чертежей и оформления их с учетом ГОСТ, предназначена для оценки готовности развивать профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Включает в себя 2 задания. Задания выполняются на чертежной бумаге формата А3 (297×420) ГОСТ 2.301-68. Внутри формата нанести рамку поля чертежа на расстоянии 20 мм от левого края формата и 5 мм от трех других. В правом нижнем углу формата вплотную к рамке выполнить основную надпись.

Задание №1. Построить три вида по данному наглядному изображению детали. Нанести размеры (28 вариантов).



Задание №2. Крепежные резьбовые изделия, разъемные соединения деталей. Выполнить сборочный чертеж (формат А3) и спецификацию по ГОСТ 2.106-96. Согласно вариантам задания, вычертить разъемные соединения деталей:

- а) болтовое соединение,
- б) соединение винтом,
- в) соединение шпилькой,
- г) соединение трубной резьбой.

Изучить ГОСТ 2.311-68, 2.109-73, 2.106-96.

Сделать чертеж и спецификацию для приведенной конструкции (рис. 1 и 2), учитывая изменения параметров деталей в соответствии со своим вариантом (табл. 1-3).

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Раздел	Темы	Виды СРС
1.	Требования к конструкции мехатронных систем. Техническая документация.	Основные понятия моделирования и проектирования мехатронных систем	Подготовка к игра «Биржа знаний» на повторение материала.
		Отработка навыков построения чертежей кинематических и электрических схем (продолжение работы, начатой на лабораторных занятиях).	Чертежи (бумажный вид)
		Сравнительный анализ программных средств для моделирования и проектирования мехатронных систем (назначение, функционал, системные требования, экспорт и импорт объектов, характеристика слоев, стандарты).	Сравнительная таблица.

2.	Характеристика процесса моделирования и проектирования мехатронных систем	Разработка чертежей (продолжение работы, начатой на лабораторных занятиях).	Чертежи (электронный вид).
		Индивидуальный проект: введение и результаты изучения источников по теме исследования.	Введение и исследовательская часть к проекту.
3.	Методика организации работы по проектированию мехатронных систем в подготовке специалистов среднего звена	Индивидуальный проект: Разработка технического задания. Выполнение этапов проектирования (продолжение работы, начатой на лабораторных занятиях).	Техническая часть проекта.
		Разработка методических рекомендаций по выполнению этапов проекта. Оформление проектной работы (продолжение работы, начатой на лабораторных занятиях).	Методическая часть проекта.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1.Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация (экзамен) является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в виде **представления и защиты проекта мехатронной системы**. Проект может выполняться индивидуально или в группе из 2-3 человек. Содержательно проект представляет собой портфолио, которое составляется по результатам выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы в течение изучения дисциплины.

Название работы: **Проектирование мехатронной системы¹ и организация проектной работы в подготовке специалистов среднего звена.**

Проектная работа предназначена для развития у студентов навыков применения теоретических знаний и умений по моделированию и проектированию мехатронных систем, полученных в ходе изучения дисциплины, для организации проектной творческой деятельности в подготовке специалистов среднего звена.

Структура проекта:

- титульный лист
- введение (актуальность, цель, задачи, средства, методы исследования, определение проектируемого устройства, указывается область применения и задачи, решаемые с его помощью),
- исследовательская часть (обзор литературы),
- техническая часть:
 - техническое задание,
 - разработка функциональной схемы,
 - построение моделей отдельных модулей системы,
 - разработка кинематической схемы механизма,
 - расчет надежности.
- методическая часть (все инструкции и методические рекомендации, разработанные в течение семестра в сопровождение проекта).

¹ Вместо «мехатронная система» поставить наименование в соответствии с темой проекта.

- заключение (анализ спроектированного устройства, соответствия его параметров техническому заданию, направления по дальнейшему улучшению параметров устройства; практическая значимость методических материалов).

Критерии выставления оценки за экзамен

Оценка «отлично»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют повышенному уровню в соответствии с установленными критериями (п. 6.2).
- Свободно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют базовому уровню в соответствии с установленными критериями.
- Частично отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют пороговому уровню в соответствии с установленными критериями.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ПК-1 Способен реализовывать программы профессионального обучения СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам	Знает основные понятия технического проектирования, стандарты оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации, средства и методы учебного технического проектирования.	Практические работы. Исследовательская часть проекта. Техническая часть проекта. Методическая часть проекта. Контрольная работа. Экзамен.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может провести исследование предметной области для решения задач технического проектирования: произвести анализ нормативной и учебно-методической документации, сделать качественный отбор учебного материала с учетом программы подготовки обучающихся, разработать учебно-методические материалы для организации учебной проектной деятельности.		
ПК-2 Способен проводить учебно-производственный процесс при реализации образовательных программ	Знает этапы проектирования мехатронных систем; виды и типы схем; средства автоматизации проектирования мехатронных систем; условия эксплуатации и их влияние на разработку мехатронных систем Может составить план	Исследовательская часть проекта. Техническая часть проекта. Контрольная работа. Экзамен.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
различного уровня и направленности	проектирования мехатронных систем (частей); реализовывать этапы проектирования МС, в том числе, с использованием программных средств автоматизации; проектировать мехатронные системы с учетом условий их эксплуатации		самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Корохов, В. В. Техничко-экономическое проектирование: Учебное пособие / Корохов В.В., Корохова Е.В., Шабаршина И.С. - Ростов-на-Дону :Южный федеральный университет, 2016. - 108 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=326678> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва :Дашков и К, 2018. – 412 с. – URL: <https://new.znanium.com/read?id=7472> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.2 Дополнительная литература:

1. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем/ЖмудьВ.А., ФранцузоваГ.А., ВостриковА.С. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=95260> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Павлов, В. П. Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин: Учебное пособие / Павлов В.П., Ахпашев А.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 144 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=328417> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. Проектирование экономических и технических систем: Учебное пособие / А.М. Афонин, В.Е. Афонина, Ю.Н. Царегородцев, С.А. Петрова. - Москва : Форум, 2011. - 128 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=124175> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.3 Интернет-ресурсы:

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru> – Режим доступа: свободный.

Портал федеральных учебно-методических объединений в среднем профессиональном образовании. – URL: <https://fumo-spo.ru> – Режим доступа: свободный.

Справочник кодов общероссийских классификаторов. – URL: <https://classinform.ru> – Режим доступа: свободный.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Интернет-браузер для работы с интернет-ресурсами и информационными справочными системами;
- Лицензионное ПО, в том числе, отечественного производства:
 - Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Windows, Dr. Web, Autodesk AutoCAD 2018.
- Свободно распространяемое ПО, в том числе, отечественного производства:
 - Microsoft Teams – интернет-приложение, платформа для электронного обучения.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 301 на 20 посадочных мест, с компьютерным классом на 15 рабочих мест для проведения практических (лабораторных) занятий оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **интерактивная доска** (SmartBoard SBX885: 16:10; 188x117 см; 87 дюймов), **проектор** (SMART V25: 1024x768; 2000 лм)

На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web, AutoCAD.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 311 на 24 рабочих места с компьютерным классом на 15 рабочих мест для проведения индивидуальных и групповых консультаций, для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:10)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.