

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Ученым советом ВГТУ
27.03.2020 протокол №9

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса

МДК 03.01.02 Моделирование мехатронных систем

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)

Квалификация выпускника: Техник-мехатроник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев **на базе** основного
общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

«18» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«25» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д.Н.

2022

Программа междисциплинарного курса разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям),

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 9 декабря 2016 г., № 1550

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Коротков Виктор Николаевич, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса.....	4
...	
1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса.....	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	7
2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы.....	7
2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса.....	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	22
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	22
3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса.....	22
3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса.....	22
3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	23
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	24

1 ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА Моделирование мехатронных систем

1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс “Моделирование мехатронных систем” является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 “Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)”.

Междисциплинарный курс “Моделирование мехатронных систем” относится к обязательной части профессионального модуля ПМ.03. “Разработка, моделирование и оптимизация мехатронных систем”.

Программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области мехатроники и робототехники.

1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:

-У1 – читать и оформлять техническую и технологическую документацию;

-У2 - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

-У3 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

-У4 - правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

-У5 - определять задачи поиска информации;

-У6 - определять необходимые источники информации;

-У7 – создавать трехмерные модели механических узлов мехатронных систем;

-У8 – моделировать принципиальные электрические схемы устройств мехатронных систем;

-У9 – моделировать на структурном уровне устройства и мехатронные системы в целом;

-У10 - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:

- 31 – устройство и принцип действия отдельных устройств и мехатронных систем в целом;
- 32 - физические особенности сред использования мехатронных систем;
- 33 – современные пакеты программ для трехмерного моделирования;
- 34 – современные пакеты программ для моделирования принципиальных электрических схем;
- 35 – современные пакеты программ для моделирования на структурном уровне отдельных устройств и мехатронных систем в целом;
- 36 - современные средства и устройства информатизации;
- 37 - современное программное обеспечение в профессиональной деятельности.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 – свободной ориентации в интерфейсе и командах программы для трехмерного моделирования;
- П2 – декомпозиции детали;
- П3 – создания эскизов и трехмерных моделей элементов детали;
- П4 – создания трехмерных моделей деталей по заданным чертежам;
- П5 – создания трехмерных моделей сборок из трехмерных моделей деталей по заданным чертежам;
- П6 – создания трехмерных моделей деталей и сборки при наличии только сборочного чертежа;
- П7 – создания кинематической модели механизма по сборочному чертежу и моделирования его работы;
- П8 – работы с виртуальными измерительными приборами;
- П9 – подбора иностранных аналогов отечественных элементов по справочникам;
- П10 – моделирования работы аналоговых устройств;
- П11 – моделирования работы цифровых и аналого-цифровых устройств;
- П12 – создания структурных схем устройств и систем и определения их параметров;
- П13 – моделирования работы структурных схем устройств и систем;
- П14 – моделирования мехатронных систем в специальных программах.

Изучение междисциплинарного курса направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

ОК2 -Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК3.1. - составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием;

ПК3.3. - оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Максимальная учебная нагрузка – 238 часов, в том числе:

- обязательная часть – 122 часов;
- вариативная часть – 116 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в формате практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	238	238
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	218	
в том числе:		
лекции	64	
практические занятия	72	
лабораторное занятие	48	
курсовое проектирование	28	
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	4	
в том числе:		
подготовка к практическим и лабораторным занятиям	4	
Консультации	6	
Промежуточная аттестация в форме		
<i>№7-й семестр - курсового проекта</i> <i>№6-й семестр - экзамена</i> <i>№7-й семестр – экзамена, в том числе:</i> подготовка к экзамену, предэкзаменационная консультация, процедура сдачи экзамена	16	

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения
1	2	3	4
Раздел 1.	Общие положения.	2	
Тема 1. Общие положения.	Содержание лекции: 1. Роль моделирования при создании мехатронных систем. 2. Способы моделирования мехатронных систем.	2	У1, У2, У3, У5, У6
Раздел 2.	Необходимость моделирования мехатронных систем.	4	
Тема 2.1. Термины и определения.	Содержание лекции: 1. Определение моделирования. 2. Определение модели и процесса моделирования. 3. Цели использования моделей.	2	У1, У2, У3, У5, У6
Тема 2.2. Классификация методов моделирования.	Содержание лекции: 1. Метод полунатурного моделирования. 2. Метод физического моделирования. 3. Метод прямой аналогии. 4. Методы моделирования на ЭВМ. 5. Расчетно-аналитический метод.		У1, У2, У3, У5, У6
Тема 2.3. Математическое моделирование и математические модели.	Содержание лекции: 1. Определение математического моделирования и математической модели. 2. Классификация математических моделей.		У1, У2, У3, У5, У6

Тема 2.4. Классификация методов математического моделирования.	Содержание лекции: 1. Подходы к построению математических моделей систем. 2. Кибернетическое моделирование. 3. Процедура и этапы идентификации. 4. Способы получения математических моделей. 5. Аналитическая модель.	2	У1, У2, У3, У5, У6
1	2	3	4
	6. Численный метод. 7. Имитационная модель и имитационное моделирование. 8. Физическая модель и физическое моделирование.		
Тема 2.5. Характеристики модели.	Содержание лекции: 1. Адекватность модели. 2. Приближенность модели. 3. Экономичность модели. 4. Устойчивость модели. 5. Чувствительность модели.		У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32
Раздел 3.	Моделирование мехатронных систем во времени.	2	
Тема 3.1. Механизмы модельного времени.	Содержание лекции: 1. Виды времени в процессе моделирования. 2. Варианты течения модельного времени. 3. Способы продвижения модельного времени. 4. Проблемы управления модельным временем.	2	У1, У2, У3, У5, У6
Тема 3.2. Моделирование гибридных мехатронных систем.	Содержание лекции: 1. Примеры гибридных мехатронных систем. 2. Факторы гибридного поведения мехатронных систем. 3. События и их классификация. 4. Действия, состояния и переходы при моделировании гибридных мехатронных систем.		У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32
Раздел 4.	Автоматизированное моделирование.	2	

Тема 4.1. История и принципы автоматизированного моделирования.	Содержание лекции: 1. Возникновение необходимости моделирования технических систем. 2. Краткая история развития систем моделирования.	2	У1, У2, У3, У5, У6
Тема 4.2. Современные системы автоматизированного моделирования.	Содержание лекции: Отличительные черты современных систем автоматизированного моделирования.		У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32
Тема 4.3. Многоуровневое моделирование.	Содержание лекции: 1 2		У1, У2, У3, 4
Тема 4.4. Структура программ для автоматизированного моделирования.	Содержание лекции: 1. Модульная структура систем автоматизированного моделирования. 2. Графический пользовательский интерфейс. 3. Типовой состав системы автоматизированного моделирования. 4. Характеристики современных языков моделирования. 5. Назначение систем управления базами данных. 6. Средства решения аналитических задач. 7. Средства моделирования переходных процессов.	3	У5, У6, 31, 32 У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32
Тема 4.5. Методы работы программ для моделирования.	Содержание лекции: 1. Методы представления информации об исследуемой системе. 2. Структурное моделирование. 3. Технология потока данных. 4. Физическое мультимодельное моделирование.		У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32
Раздел 5.	Пакеты программ для визуального моделирования.	4	
Тема 5.1. Классификация пакетов программ для моделирования.	Содержание лекции: 1. Классификация пакетов программ для моделирования технических систем. 2. Пакеты программ для математического моделирования. 3. Пакеты программ компонентного моделирования.	2	У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32, 35, 36, 37

Тема 5.2. Пакеты программ для структурного моделирования.	Содержание лекции: Обзор пакетов программ для моделирования структурных схем.		У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32, 35, 36, 37	
Тема 5.3. Пакеты программ для трехмерного моделирования.	Содержание лекции: Обзор пакетов программ для трехмерного моделирования.	2	У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32, 33, 35, 36, 37	
Тема 5.4. Пакеты программ для моделирования электрических схем.	Содержание лекции: Обзор пакетов программ для моделирования электрических схем.		У1, У2, У3, У5, У6, 31, 32, 34, 35, 36, 37 П1, ПК3.1	
1	2	3	4	
Раздел 6.	Создание сборок в “Компас 3D”.	34		
Тема 6.1. Концепция создания сборок.	Содержание лекции: 1. Определения, используемые при создании сборки. 2. Меню команд для создания сборки. 3. Основные типы условий сопряжения. 4. Окно навигатора сборки. 5. Инструменты навигатора сборки.	6	У1, У2, У3, У5, У6, У7, 31, 32, 33, 36, 37, П1, П2, П3, П4, П5	
Тема 6.2. Создание сборки из отдельных деталей.	Содержание лекции: 1. Последовательность создания сборки. 2. Пример создания сборки из отдельных деталей.		У1, У2, У3, У5, У6, У7, 31, 32, 33, 36, 37, П1, П2, П3, П4, П5, ПК3.1, ПК3.2	
	Практическая работа № 1: Создание простых и сложных эскизов в “Компас 3D”.		4	
	Практическая работа № 2: Создание простых и сложных элементов модели детали в “Компас 3D”.		4	
	Практическая работа № 3: Создание простых моделей деталей в “Компас 3D”.		4	
	Практическая работа № 4: Создание сложных моделей деталей в “Компас 3D”.		4	
	Лабораторная работа № 1: Создание файла сборки, ввод, размещение и перемещение моделей деталей в пространстве сборки.	4		

	Лабораторная работа № 2: Сопряжение и фиксация моделей деталей в пространстве сборки.	4	
	Лабораторная работа № 3: Сопряжение чертежей сборки.	4	
Раздел 7.	Моделирование электрических схем.	52	
Тема 7.1. Введение в пакет программ "Proteus VSM".	Содержание лекции: 1. Назначение пакета программ "Proteus VSM" и входящих в него программ. 2. Преимущества пакета программ "Proteus VSM" перед аналогичными программами.	2	У1, У2, У3, У5, У6, У8, 31,
Тема 7.2. Интерфейс, функции и возможности программы "ISIS".	Содержание лекции: 1. Основное окно программы "ISIS". 2. Пункты различных меню программы "ISIS". 3. Режимы и инструменты для ввода и редактирования принципиальной электрической схемы.		У1, У2, У3, У5, У6, У8, 31, 32, 34, 36, 37
1	2	3	4
	Лабораторная работа № 4: Изучение интерфейса и команд программы "ISIS".	4	
Тема 7.3. Виртуальные измерительные приборы.	Содержание лекции: 1. Осциллограф. 2. Логический анализатор. 3. Генератор сигналов "VSM Signal Generator". 4. Виртуальный генератор текстовых последовательностей "VSM Pattern Generator". 5. Вольтметры постоянного и переменного напряжения. 6. Амперметры постоянного и переменного тока. 7. Таймер-счетчик.	4	У1, У2, У3, У5, У6, У8, 31, 32, 34, 36, 37, П8
Тема 7.4. Библиотеки виртуальных элементов.	Содержание лекции: 1. Диалоговое окно выбора элементов. 2. Категории элементов по функциональной принадлежности.		У1, У2, У3, У5, У6, У8, 31, 32, 34, 36, 37, П9
	Практическая работа № 5: Виртуальные измерительные приборы и библиотеки элементов программы "ISIS".		4
	Практическая работа № 6: Библиотеки элементов программы "ISIS".	4	

Тема 7.5. Ввод принципиальной электрической схемы.	Содержание лекции: 1. Условия, которые должны быть выполнены перед вводом принципиальной электрической схемы. 2. Ввод и перемещение условных графических обозначений элементов из библиотеки элементов. 3. Корректировка позиционных обозначений и параметров элементов. 4. Соединение выводов элементов в соответствии с принципиальной электрической схемой. 5. Ввод линии групповой связи (шины). 6. Пример ввода принципиальной электрической схемы устройства.	2	У1, У2, У3, У5, У6, У8, 31, 32, 34, 36, 37, П9, ПК3.1, ПК3.2
	Практическая работа № 7: Подготовка принципиальной электрической схемы устройства к моделированию. Подбор имеющихся в библиотеках программы "ISIS" иностранных аналогов советских/российских элементов.	4	
	Практическая работа № 8: Выбор элементов из библиотек, ввод и изменение их параметров и позиционных обозначений. Расположение элементов на рабочем поле.	4	
	Практическая работа № 9: Соединение элементов в соответствии с принципиальной	4	
1	2	3	4
	электрической схемой. Ввод линии групповой связи (шины).		
Тема 7.6. Моделирование работы аналогового устройства.	Содержание лекции: 1. Ввод необходимых измерительных приборов и их подключение к элементам моделируемой схемы. 2. Запуск процесса моделирования и снятие параметров устройства. 3. Пример моделирования работы аналогового устройства.	2	У1, У2, У3, У5, У6, У8, 31, 32, 34, 36, 37, П8, П9, П10, ПК3.1, ПК3.2
	Лабораторная работа № 5: Моделирование работы и снятие характеристик аналогового устройства.	4	
Тема 7.7. Моделирование работы цифрового устройства.	Содержание лекции: 1. Требования к моделированию работы цифрового устройства. 2. Отличия моделирования цифрового устройства от моделирования аналогового устройства. 4. Пример моделирования работы цифрового устройства.	4	У1, У2, У3, У5, У6, У8, 31, 32, 34, 36, 37, П8, П9, П11,

	Лабораторная работа № 6: Моделирование и снятие характеристик цифрового устройства.	4	ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3
	Самостоятельная работа обучающегося.	1	
Тема 7.8. Моделирование работы цифрового устройства с микроконтроллером.	Содержание лекции: 1. Требования к моделированию работы цифрового устройства с микроконтроллером. 2. Подключение файла программы микроконтроллера. 3. Пример моделирования работы цифрового устройства с микроконтроллером.	2	У1, У2, У3, У5, У6, У8, 31, 32, 34, 36, 37, П8, П9, П11, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3
	Лабораторная работа № 7: Моделирование и снятие характеристик цифрового устройства с микроконтроллером.	4	
	Самостоятельная работа обучающегося.	1	
Раздел 8.	Моделирование мехатронных систем на структурном уровне.	66	
Тема 8.1. Введение в пакет программ "MatLab".	Содержание лекции: 1. Назначение пакета программ "MatLab". 2. Структура системы "MatLab". 3. Главное диалоговое окно пакета программ "MatLab".	4	У1, У2, У3, У5, У6, У9, 31, 32, 35, 36, 37
	Тема 8.2. Пакет	Содержание лекции:	
1	2	3	4
"Simulink" – визуальная среда моделирования.	1. Назначение программы "Simulink". 2. Диалоговое окно обозревателя разделов библиотек "Simulink Library Browser". 3. Основное рабочее окно программы "Simulink". 4. Библиотеки и элементы библиотек программы "Simulink". 5. Ввод и перемещение блоков элементов из библиотек. 6. Расчет и ввод параметров введенных блоков. 7. Соединение блоков в соответствии со структурной схемой. 8. Пример расчета параметров и моделирования работы структурной схемы двигателя постоянного тока с электромагнитным возбуждением.		У5, У6, У9, 31, 32, 35, 36, 37, П12, П13
	Практическая работа № 10: Интерфейс и команды пакета программ "MatLab".	4	
	Практическая работа № 11: Интерфейс и команды программы "Simulink".	4	

	Практическая работа № 12: Знакомство с библиотеками и элементами библиотек программы "Simulink".	4	
	Практическая работа № 13: Создание структурной схемы системы на базе библиотеки элементов программы "Simulink". Расчет и ввода параметров элементов. Соединение элементов.	4	
	Лабораторная работа № 8: Моделирование и снятие параметров структурной схемы устройства в программе "Simulink".	4	
Тема 8.3. Пакет "Sim Power System".	Содержание лекции: 1. Назначение и состав библиотеки "Sim Power System". 2. Методы для моделирования схем с нелинейными элементами. 3. Элементы библиотеки "Specialized Technology". 4. Элементы библиотеки "Electrical Sources". 5. Элементы библиотеки "Elements". 6. Элементы библиотеки "Machines". 7. Элементы библиотеки "Measurements". 8. Элементы библиотеки "Power Electronics".	4	У1, У2, У3, У5, У6, У9, 31, 32, 35, 36, 37, П12, П13, ПК3.1, ПК3.2
	Практическая работа № 14: Элементы библиотеки "Sim Power System".	4	
	Самостоятельная работа обучающегося.	1	
Тема 8.4. Графический интерфейс по-	Содержание лекции: 1. Назначение блока "Powergui".	4	У1, У2, У3, У5, У6, У9, 31,
1	2	3	4

пользователя для анализа цепей и систем "Powergui".	2. Главное меню блока "Powergui". 3. Подменю " Steady State Voltages and Currents ". 4. Подменю "Initial states Setting". 5. Подменю "Load Flow". 6. Подменю "LTI Viewer". 7. Подменю " Impedance vs Frequency Measurements". 8. Подменю "FFT Analysis Tools". 9. Подменю "Hysteresis Design Tool".		32, 35, 36, 37
Тема 8.5. Модельное исследование устройств силовой электроники.	Содержание лекций: 1. Пример исследования однофазного мостового неуправляемого выпрямителя. 2. Пример исследования однофазного мостового управляемого выпрямителя. 3. Пример исследования однофазного мостового инвертора с широтно-импульсной модуляцией.		У1, У2, У3, У5, У6, У9, 31, 32, 35, 36, 37, П12, П13, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3
	Практическая работа № 15: Графический интерфейс пользователя "Powergui".	4	
	Лабораторная работа № 9: Моделирование работы однофазного и трехфазного управляемого выпрямителя.	4	
Тема 8.6. Модельное исследование электрических машин.	Содержание лекций: 1. Пример исследования двигателя постоянного тока с электромагнитным возбуждением. 2. Пример исследования асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	4	У1, У2, У3, У5, У6, У9, 31, 32, 35, 36, 37, П12, П13, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3
	Лабораторная работа № 10: Моделирование работы двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя.	4	
Тема 8.7. Моделирование исполнительного устройства мехатронной системы с электроприводом.	Содержание лекций: 1. Исполнительная система робота с электроприводом и контурным управлением. 2. Система автоматического регулирования положения. 3. Структура электропривода исполнительной системы. 4. Моделирование контура тока ротора и контура тока возбуждения. 5. Моделирование контура скорости. 6. Моделирование структурной схемы датчика положения.	6	У1, У2, У3, У5, У6, У9, 31, 32, 35, 36, 37, П12, П13, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3

1	2	3	4
	7. Создание подсистемы. 8. Моделирование структурной схемы регулятора положения. 9. Моделирование контура положения. 10. Моделирование подсистемы "Start". 11. Анализ результатов моделирования.		
	Лабораторная работа № 11: Моделирование работы контура тока исполнительной системы.	4	
	Лабораторная работа № 12: Моделирование работы контура скорости и контура положения исполнительной системы.	4	
Раздел 9.	Пакет программ моделирования "V-REP".	18	
Тема 9.1. Структура и особенности программы "V-REP".	Содержание лекции: 1. Назначение и особенности программы "V-REP". 2. Определения, используемые в программе "V-REP".	4	У1, У2, У3, У5, У6, У7, У8, У9, У10, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
Тема 9.2. Основы работы в программе "V-REP".	Содержание лекции: 1. Интерфейс программы "V-REP". 2. Инструменты программы "V-REP". 3. Управление симуляцией в программе "V-REP". 4. Редактор форм программы "V-REP". 5. Режимы редактирования в программе "V-REP". 6. Создание скриптов в программе "V-REP". 7. Формы в программе "V-REP".		У1, У2, У3, У5, У6, У7, У8, У9, У10, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3
	Практическая работа № 16: Интерфейс, инструменты, управление симуляцией и режимами редактирования в программе "V-REP".	4	
Тема 9.3. Применение программы "V-REP".	Содержание лекции: 1. Пример моделирования работы механического захвата промышленного манипулятора. 2. Пример моделирования работы промышленного манипулятора.	2	У1, У2, У3, У5, У6, У7, У8, У9, У10,

	3. Пример моделирования работы колесного робота.		31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, П14,
1	2	3	4
			ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3
	Практическая работа № 17: Разработка модели и моделирование работы захвата манипулятора.	4	
	Практическая работа № 18: Моделирование работы манипулятора робота.	4	
	Курсовая работа на тему “Моделирование мехатронной системы“.	28	
	Консультации	4	
	Промежуточная аттестация	16	
	Всего:	238	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса требует наличия учебного кабинета для проведения лекций, лаборатории вычислительной техники.

Оборудование учебного кабинета: ПЭВМ типа IBM PC/AT, мультимедиа проектор.

Технические средства обучения: ПЭВМ типа IBM PC/AT, мультимедиа проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:
- ПЭВМ типа IBM PC/AT.

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 415 с.: ил.
2. Гончаров П.С. и др. NX для конструктора-машиностроителя + CD. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 504 с. ил.
3. Каменев С.В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе "Siemens NX 10": учебное пособие/ С.В. Каменев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, - 2017. 165 с.
4. Параметрическое твердотельное САД моделирование в Siemens NX: учеб. пособие/ А.И. Рязанов, Е.С. Горячкин, В.С. Мелентьев. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 164 с.
5. Моделирование в PROTEUS VSM: учебно-методическое пособие / В.И. Марсов, Р.А. Гематудинов, В.С. Селезнёв, Х.А. Джабраилов. – Москва: МАДИ, 2019. – 44 с.
6. Разработка и отладка микропроцессорных устройств в виртуальной среде моделирования Proteus: метод. указания/ сост. В.Г. Иоффе. – Самара.: Изд-во Самарского университета, 2017. – 93 с. ил.
7. Бжихатлов И.А. Моделирование робототехнических систем в программе V-REP. Учебно-Методическое пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 59 с.

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. операционная система “Windows 7”;

2. пакет программ “Компас-3D”;
3. пакет программ "Siemens NX";
4. пакет программ "MatLAB";
5. пакет программ “Proteus VSM”;
6. программа "V-REP".
7. URL:

<https://www.biblio-online.ru/search?query=%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0+%D0%B8+%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0&page=1&isFullText=&isAvailableSearch=&sort=name&order=asc>

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья в каждом случае индивидуально.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья индивидуально, и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения, а также уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы, индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (освоенные умения, знания)	Формы контроля результатов обучения
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:	
У1 – читать и оформлять техническую и технологическую документацию	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У2 - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У3 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У4 - правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У5 - определять задачи поиска информации	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У6 - определять необходимые источники информации	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У7 – создавать трехмерные модели механических узлов мехатронных систем	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У8 – моделировать принципиальные электрические схемы устройств мехатронных систем	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У9 – моделировать на структурном уровне устройства и мехатронные системы в целом	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена

У10 - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:	
31 – устройство и принцип действия отдельных устройств и мехатронных систем в целом	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
32 - физические особенности сред использования мехатронных систем	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
33 – современные пакеты программ для трехмерного моделирования	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
34 - современные пакеты программ для моделирования принципиальных электрических схем	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
35 - современные пакеты программ для моделирования на структурном уровне отдельных устройств и мехатронных систем в целом	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
36 - современные средства и устройства информатизации	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
37 - современное программное обеспечение в профессиональной деятельности	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:	
П1 – свободной ориентации в интерфейсе и командах программы для трехмерного моделирования	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П2 – декомпозиции детали	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П3 – создания эскизов и трехмерных моделей элементов детали	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена

П4 – создания трехмерных моделей деталей по заданным чертежам	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П5 – создания трехмерных моделей сборок из трехмерных моделей деталей по заданным чертежам	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П6 – создания трехмерных моделей деталей и сборки при наличии только сборочного чертежа	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П7 – создания кинематической модели механизма по сборочному чертежу и моделирования его работы	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П8 – работы с виртуальными измерительными приборами	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П9 – подбора иностранных аналогов отечественных элементов по справочникам	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П10 – моделирования работы аналоговых устройств	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П11 – моделирования работы цифровых и аналого-цифровых устройств	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П12 – создания структурных схем устройств и систем и определения их параметров	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П13 – моделирования работы структурных схем устройств и систем	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П14 – моделирования мехатронных систем в специальных программах	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена

Разработчик:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК
Преподаватель



В. Н. Коротков

Руководитель образовательной программы:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК
преподаватель



Н.В. Аленькова

Эксперт:

ООО предприятие «Надежда»,
главный специалист по технике



Д.В. Белопотапов



**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины**

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений
1	<p align="center">пункт 1.2</p> <p>Изменения в распределении и компетенций, изменения в формулировках общих компетенций</p>	<p>ОК 9 Использовать информационные технологии профессиональной деятельности.</p>	<p><i>ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</i></p>	<p>Заседание учебно-методического совета ВГТУ от 21.10.2022 Протокол №1</p>