

Б1.В.02 Системы автоматизированного проектирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Мехатроника		
Учебный план	15.04.06_МРМ_2023.plx		
	Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника		
Направленность (профиль)	Мехатронные и робототехнические системы		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	42,1
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по практическим занятиям	3,6
самостоятельная работа	72	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
экзамен	1		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: изучение систем сквозного автоматизированного проектирования, изучение основных принципов работы программных продуктов САПР.
1.2	Задачи дисциплины: освоение принципов функционирования и эксплуатации автоматизированных систем проектирования; освоение принципов работы программных решений реализации автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
-------------------	------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем

В результате изучения данной учебной дисциплины у студентов сформированы:

Знание основных сведений о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основных алгоритмов типовых численных методов решения математических задач, одного из языков программирования.

Умение использовать математические методы в технических приложениях, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения.

Владение методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.

Цифровые производственные технологии

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2: Способен проектировать и конструировать подсистемы мехатронных и робототехнических систем и комплексов

ПК-2.3: Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы управления модулями мехатронных и робототехнических систем и комплексов

ПК-2.2: Умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных, микропроцессорных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем

ПК-2.1: Умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки рабочих чертежей и технической документации в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов, технических регламентов и принятыми техническими решениями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	описание предметной области технологии систем сквозного автоматизированного проектирования, представление и накопление комплекса знаний о технических структурах систем в виде иерархической системы понятий функциональных, принципиальных, монтажных связей между ними; знать основные принципы работы в широкой линейке программных продуктов САПР
3.2	Уметь:
3.2.1	решать задачи расчета энергетических и кинематических параметров; выявлять задачи прочности, жесткости и устойчивости мехатронных устройств; выносливость при переменных режимах нагружения; вероятности, надежности и износостойкости, другие инженерные задачи в пространственной интерпретации полей воздействий с целью получения динамических характеристик систем
3.3	Владеть:
3.3.1	практическими навыками работы в исследовании и использовании современных пакетов автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку робототехнических систем и представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
-------------	---	----------------	-----------------------	-------------	------------	----------------

	Раздел 1. Проектирование как вид трудовой деятельности					
1.1	Понятие проектирования. Связь проектирования с другими видами творческой деятельности. Противоречия между темпами развития техники и методами проектирования. Требования, предъявляемые к проектам технических средств. /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Программное обеспечение САПР Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. САПР как целевая организационно-техническая система					
2.1	Цели разработки САПР. Объекты проектирования и предметы автоматизации. Компоненты САПР. Классификация САПР. Требования к построению САПР. /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	решение практической задачи в рамках темы КР
2.2	Стадии разработки технических средств. Процедуры проектирования. Определение потребности проектирования. Постановка целей проектирования Прогнозирование, сценарий, факторы окружения объекта. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Процедурная модель проектирования					
3.1	Стадии разработки технических средств. Процедуры проектирования. Определение потребности проектирования. Постановка целей проектирования Прогнозирование, сценарий, факторы окружения объекта. /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	решение практической задачи в рамках темы КР
3.2	Модельные уравнения и алгоритмы инерциальных систем ориентации и навигации (ИСОИ) Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Принятие решения при многовариантной ситуации					
4.1	Особенности оценки вариантов технических решений. Алгоритм комплексной оценки качества. Экспертные методы. Решаемые задачи. Требования к экспертам. /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	решение практической задачи в рамках темы КР
4.2	Дифференциальные уравнения для кинематической и динамической ошибок ИСОИ Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Проработка технического решения.					

5.1	Анализ принятого решения Структурный, кинематический и динамический анализ, моделирование. Методы выбора параметров объекта проектирования, оптимизация параметров. Требования к техническому проекту. /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	решение практической задачи в рамках темы КР
5.2	Анализ принятого решения Структурный, кинематический и динамический анализ, моделирование. Методы выбора параметров объекта проектирования, оптимизация параметров. Требования к техническому проекту. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 6. Обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования.					
6.1	Понятие обобщенного алгоритма автоматизированного проектирования. Процедуры обобщенного алгоритма. Возможности КСА для выполнения процедур. /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	дискуссия, решение задачи
6.2	Понятие обобщенного алгоритма автоматизированного проектирования. Процедуры обобщенного алгоритма. Возможности КСА для выполнения процедур. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 7. Техническое обеспечение САПР.					
7.1	Структура технического обеспечения САПР. Состав технических средств обработки данных, характеристика составляющих. Периферийное оборудование, возможности, характеристики. Автоматизированные рабочие места, классификация и состав. Локальные вычислительные сети САПР. /Пр/	1	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	дискуссия
7.2	Структура технического обеспечения САПР. Состав технических средств обработки данных, характеристика составляющих. Периферийное оборудование, возможности, характеристики. Автоматизированные рабочие места, классификация и состав. Локальные вычислительные сети САПР. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 8. Общая характеристика программного обеспечения САПР.					

8.1	Общесистемное программное обеспечение. Операционные системы, программы-оболочки, операционные оболочки, драйверы, утилиты. Общая характеристика специального программного обеспечения. /Пр/	1	16	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	дискуссия
8.2	Общесистемное программное обеспечение. Операционные системы, программы-оболочки, операционные оболочки, драйверы, утилиты. Общая характеристика специального программного обеспечения. Изучение теоретического и дополнительного материала, интернет-ресурсов /Ср/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
8.3	Выполнение курсовой работы и подготовка к защите. /Ср/	1	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
8.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	1	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
8.5	Промежуточная аттестация /Экзамен/	1	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Ездаков А. Л.	Экспертные системы САП: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	http://znanium.com

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Дьяконов В. П., Круглов В. В.	MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2+ Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики	Москва: СОЛОН-Пресс, 2006	
Л2.2	Городецкий Д. А., Барабаш М. С., Водопьянов Р. Ю., Титок В. П., Артамонова А. Е., Городецкий А. С.	Программный комплекс ЛИРА-САПР[[p]]® [[/p]] 2013: учебное пособие	Киев: Электронное издание, 2013	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.3	Левицкий А. А., Маринушкин П. С.	Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САП: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2010	http://e.lanbook.com

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛЗ.1	Вакалюк А. А.	Системы автоматизированного проектирования: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе, выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)				
Э1	http://exponenta.ru			
Э2	http://maslovan.mpei.ru			
Э3	https://bb.usurt.ru/			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Mathcad			
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.5	Matlab			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
6.3.2.1	ЭБС eLibrary, содержит электронные версии российских научно-технических журналов, по адресу www.elibrary.ru/			
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением отчетов по практическим занятиям, индивидуального задания, организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого отчеты по практическим занятиям, выполненное индивидуальное задание направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

Требования к объему и содержанию отчетов по практическим занятиям, индивидуального задания, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.