

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно – научный институт
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Манцеров С.А.
подпись ФИО

“06” 06. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.9 Проектирование единого информационного пространства
виртуальных предприятий

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Роботы и робототехнические системы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик: Зав. кафедрой АМ Манцеров С.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород 2023 г.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «06» 06 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 14 августа 2020 г. № 1023 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 18.05.2023 г. № 21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 30 мая 2023 г. № 7
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Манцеров С.А. _____

подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. №12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 15.04.06-Р-21
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	8
5. Структура и содержание дисциплины.....	11
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
7. Информационное обеспечение дисциплины	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	17
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	19
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	20
12. Рецензия.....	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по специальным дисциплинам бакалаврской и магистерской программы подготовки применительно к задачам проектирования систем автоматизации и управления, формирование навыков комплексного проектирования систем управления и единого информационного пространства виртуальных предприятий.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Проведение теоретических и экспериментальных исследований в области моделирования компонентов и процессов мехатронных и робототехнических систем с использованием современных методов и технологий, в том числе с применением методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, методов мультиагентного управления, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей, а также с использованием современных программных средств и САПР.
- Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, изучение новых методов теории автоматического управления, искусственного интеллекта и других научных направлений, составляющих теоретическую базу мехатроники и робототехники, составление и публикация обзоров и рефератов.
- Организация и проведение экспериментов на действующих мехатронных и робототехнических системах, их подсистемах и отдельных модулях с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.9 «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части блока Б1 (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника». Дисциплина изучается на 2 курсе в четвертом семестре.

Дисциплина «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» базируется на дисциплинах программы бакалавриата и дисциплинах программы магистратуры. Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» является дисциплина «Автоматизированные системы научных исследований».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Надежность систем управления», «Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение», «Нейронные сети в управлении автоматизированными системами».

Рабочая программа дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
Автоматизированные системы научных исследований ПК-4			✓	
Научно-исследовательская работа ПК-2, ПК-4	✓	✓	✓	✓
Научно-исследовательская работа ПК-2		✓		
Компьютерные интегрированные производственные технологии ПК-2			✓	
Надежность и техническая диагностика роботов и РТС ПК-2				✓
Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий ПК-2, ПК-4				✓
Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение ПК-2				✓
Нейронные сети в управлении автоматизированными системами ПК-2				✓
Преддипломная практика ПК-4				✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-2, ПК-4				✓

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2. Способен выполнять различные виды моделирования мехатронных и робототехнических систем (статистическое, статическое, динамическое и пр.) с целью выбора методов оптимального проектирования	ИПК-2.1. Разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов	40.011 В/02.6	Трудовые действия: - Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Трудовые знания: - Методы и средства планирования и организации исследований и разработок	Знать: - понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления; - общий порядок и последовательность проектирования АСУ ТП на базе единых стандартов; - виды и принципы программного управления технологическим оборудованием. Уметь: - проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики с использованием современных технологий научных исследований. Владеть: - умением использовать полученные знания для анализа и изучения промышленных систем автоматизации и управления; - работать с каким либо из основных типов программных пакетов, предназначенных для моделирования, сбора и обработки информации (Multisim, Labview и др.) и автоматизации проектирования (класс CAD, CAE).	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования: билеты
	ИПК-2.2. Проводит математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований. ИПК-2.3. Анализирует результаты моделирования и принимает конкретные проектные решения по результатам моделирования с целью повышения качества проектирования		Трудовые действия: - Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений Трудовые умения: - Применять методы анализа результатов исследований и разработок			

ПК-4. Способен составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, подготавливать публикации по результатам исследований и разработок, а также внедрять результаты исследований и разработок	ИПК-4.1. Осуществляет анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления ИПК-4.2. Проводит теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники, проводит патентные исследования новых проектных решений, осуществляет защиту прав на объекты интеллектуальной собственности ИПК-4.3. Готовит сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности	40.011 В/02.6	Трудовые действия: - Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; Трудовые умения: - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые знания: - Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний	Знать: - основные понятия интегрированной системы управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, ее функции и структуру; - научно-техническую информацию международного опыта по разработке инновационной продукции в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления. Уметь: - проводить теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники; - составлять отчеты, подготавливать научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок; Владеть: - умением разрабатывать общую структуру системы управления технологическим оборудованием.	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования: билеты
--	--	-----------------------------	--	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» составляет 3 зач. ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ 6 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	37	37
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	33	33
занятия лекционного типа (Л)	-	-
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	33	33
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	-	-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	71	71
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	71	71
Подготовка к зачёту (контроль)	Зачет	Зачет

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
3 семестр									
ИПК-2.1 – 2.3 ИПК-4.1 – 4.3	Раздел 1 Особенности организации и управления виртуальными предприятиями								
	Практические занятия №1 Разработка концептуальной модели ВП			7		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				17				
	Итого по 1 разделу	-	-	7	17				
ИПК-2.1 – 2.3 ИПК-4.1 – 4.3	Раздел 2 Информационные технологии управления ВП								
	Практические занятия №2 Проектирование функциональной и информационной модели бизнес- процессов ВП	-	-	8		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:	-	-		18				
	Итого по 2 разделу	-	-	8	18				
ИПК-2.1 – 2.3 ИПК-4.1 – 4.3	Раздел 3 Проектирование информационного пространства ВП								
	Практические занятия №3 Конфигурирование ИС в ERP-системе «Галактика»			9		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				18				
	Итого по 3 разделу	-	-	9	18				
ИПК-2.1 – 2.3 ИПК-4.1 – 4.3	Раздел 4 Реализации информационного пространства виртуальных предприятий								
	Практические занятия №4 Автоматизация бизнес-процессов предприятия с помощью ERP-системы «Галактика»	-	-	9		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:	-	-		18				
	Итого по 4 разделу	-	-	9	18				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	-	-	33	71				
	ИТОГО по дисциплине	-	-	33	71				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

1. В чем состоит сущность информационного менеджмента и каково место IT-менеджера в управлении ИС?
2. Что такое информационная система?
3. Каковы функции IT-менеджера на фирме-потребителе и фирме-производителе ИС?
4. Каковы особенности управления информационным процессом?
5. Каковы особенности управления процессами создания новых знаний?
6. Каковы особенности управления творческим потенциалом?
7. Каковы особенности управления освоением новшеств?
8. Каковы особенности управления социальными и психологическими аспектами нововведений?
9. Что такое корпоративные информационные ресурсы?
10. Что такое организационная структура?
11. Как оценить риск закупки, внедрения и эксплуатации ИС?
12. Что такое MRP, MRPII, ERP, APS, PDM, CRM, SCM, PLM-системы?
13. Каковы функциональные возможности и структура информационных систем (MRP; MRPII; ERP; APS; систем электронной коммерции)?
14. Каковы особенности, позитивные и негативные стороны внедрения MRPII, ERP-систем?
15. Каковы преимущества и недостатки заказных, уникальных и тиражируемых информационных систем?
16. Каковы преимущества и недостатки отечественных и зарубежных информационных систем?
17. Какие составляющие включает цена приобретения ИС?
18. Какие составляющие совокупная стоимость владения ИС?
19. Какие этапы жизненного цикла ИС влияют на цену владения ИС?
20. Чем определяется качество ИС?
21. Какие существуют общие требования к ИС?
22. Что такое TQM (Total Quality Management)?
23. Что такое жизненный цикл ИС?
24. Какие существуют модели жизненного цикла ИС?
25. Каковы особенности каскадной, поэтапной и спиральной модели жизненного цикла ИС?
26. Какие можно выделить этапы жизненного цикла ИС?
27. Каковы особенности управления ИС на различных этапах их жизненного цикла?
28. Что такое стратегическое планирование ИС?
29. Каковы различия стратегического и оперативного планов автоматизации предприятий?
30. Как анализируется система управления для установки ИС?
31. Как оценить необходимость установки ИС?
32. Как оценивается эффективность инвестиций в ИТ?

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-2. Способен выполнять различные виды моделирования мехатронных и робототехнических систем (статистическое, статическое, динамическое и пр.) с целью выбора методов оптимального проектирования	ИПК-2.1. Разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов	Не умеет разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов	С трудом разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов	Хорошо разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов, допуская незначительные ошибки	Грамотно разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов, допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
	ИПК-2.2. Проводит математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Не способен проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики	Допускает грубые ошибки при математическом моделировании процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, исправленные с помощью преподавателя	Допускает неточности при математическом моделировании процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	Уверенно проводит математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.
	ИПК-2.3. Анализирует результаты моделирования и принимает конкретные проектные решения по результатам моделирования с целью повышения качества проектирования.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены знания курса Не способен анализировать результаты моделирования	Имеет фрагментарные, поверхностные знания курса; однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки при анализе результатов моделирования, исправленные с помощью преподавателя.	Грамотно осуществляет анализ результатов моделирования, но допускает незначительные неточности, принимая конкретные проектные решения по результатам моделирования с целью повышения качества проектирования	Грамотно анализирует результаты моделирования и принимает конкретные проектные решения по результатам моделирования с целью повышения качества проектирования.

ПК-4. Способен составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, подготавливать публикации по результатам исследований и разработок, а также внедрять результаты исследований и разработок	ИПК-4.1. Осуществляет анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены знания курса, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала.	Фрагментарные, поверхностные знания курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; грамотно осуществляет анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
	ИПК-4.2. Проводит теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники, проводит патентные исследования новых проектных решений, осуществляет защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	Не умеет проводить теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники	Допускает грубые ошибки при проведении теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники	Допускает неточности при проведении теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники	Уверенно проводит теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники, проводит патентные исследования новых проектных решений
	ИПК-4.3. Готовит сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности	Не способен подготавливать сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности	С трудом подготавливает сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности	Допускает незначительные ошибки при подготовке сопроводительной документации и инструкционных материалов по внедрению результатов исследования и проектной деятельности	Грамотно готовит сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Орлов А.В. «Организация производства», НГТУ. Нижний Новгород. 2013, Учебное пособие для вузов
2. Болоничева Т.В. Организация производства: Учеб. пособие / Т. В. Болоничева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Б. и.], 2013. - 72 с.
3. Дурандин М.М. Организация производства и менеджмент: Учеб. пособие / М. М. Дурандин, Г. М. Охезина; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Б. и.], 2013. - 205 с.
4. Переверзев М.П. «Организация производства на промышленных предприятиях», ИНФРА-М М. 2006, учебное пособие для вузов
5. Схиртладзе А.Г., Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий: Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь. - М.: Абрис, 2012. - 614 с. : ил. - Прил.: с.607-611. - Библиогр.: с.606. - ISBN 978-5-4372-0018-6: 504-00.
6. Манцеров С.А., Панов А.Ю. Система управления ресурсами предприятия «Галактика»: Учеб. пособие / С.А. Манцеров, А.Ю. Панов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Б. и.], 2014. - 104 с.
7. Манцеров С.А., Панов А.Ю. Информационная система разработки и управления проектами: Учеб. пособие / С.А. Манцеров, А.Ю. Панов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород:, 2017. - 109 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

1. Схиртладзе А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник. В 2-х т.: Т.2 / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2006. - 540 с.
2. Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>
3. Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» (<https://mech.novtex.ru/jour>).
2. Журнал «Мир компьютерной автоматизации» (<http://www.mka.ru/>).

3. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации», информационно-справочное пособие (<http://psa.tgizd.ru/>)
4. Журнал «Информатизация и системы управления в промышленности» (<https://isup.ru/>)
5. Журнал «Современные технологии автоматизации» (<http://www.cta.ru>)

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств».
2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза	http://www.studentlibrary.ru/
2	Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
3	Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную, информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3218 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина 28А, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор, Epson EB-X14 3. Персональные компьютеры, AMD FX4100/4 Gb RAM/AMD RADEON 6450/HDD 250, без подключения к интернету (14 шт.)	Windows 8 professional (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23). Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Acrobat Reader DC-Russian; ERP Галактика 7.1; VMWare Workstation Player; AnyLogic 8.3; GPSS WORLD student version; VISUAL STUDIO community
2	4116 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В	1. Доска маркерная; 2. Восемь персональных компьютеров (Intel Core Quard CPU Q8300, NVIDIA GeForce 220, ОЗУ 2 Gb, HDD 150 Gb) в составе локальной вычислительной сети с подключением к интернету	Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14). Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012. Программа: EMS SERVER unc-file01 001279d3442f 69D5 5FE9" Adem 90st_2015_12_04_F123F321F0F. Распространяемое по свободной лицензии: GPSS World Student Version 4.3.5; Python Version 2.7_3.1.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» ведется с применением балльно-рейтинговая технология оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Курс дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» не предполагает лекционных занятий. Студенты самостоятельно изучают базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4).

Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы курса являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой практической работе студент должен начать с ознакомления плана занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- отчет по лабораторным работам;
- зачет.

Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

1. Разработка схемы функционирования виртуального предприятия
2. Проектирование технологического процесса обработки управленческой информации. Понятие информационной технологии управления

3. Разработка функциональной модели единого информационного пространства виртуального предприятия (отдельного подразделения)
4. Разработка информационной модели единого информационного пространства виртуального предприятия (отдельного подразделения)
5. Разработка стратегии проведения реинжиниринга бизнес-процессов виртуального предприятия
6. Автоматизированные системы технологической подготовки производства.
7. Системы управления производством.
8. MRP-2 и ERP-системы.
9. Прототипирование и имитационное моделирование.
10. Автоматизированное проектирование на основе обобщенных технологических маршрутов.
11. Методы и средства информационного моделирования продукции.
12. Проектирование информационных потоков производственных процессов.
13. Информационные взаимодействия при функционировании виртуального предприятия.
14. Сетевые технологии при создании единого информационного пространства.
15. Структура информационного пространства виртуального предприятия

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» ОП ВО по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность Роботы и робототехнические системы (квалификация выпускника – магистр)

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» ОП ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленность «Роботы и робототехнические системы» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – заведующий кафедрой Манцеров Сергей Александрович, к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» закреплено две *компетенции*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» предполагает занятия в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины

вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 7 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 7 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» ОПОП ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленность *«Роботы и робототехнические системы»* (квалификация выпускника – магистр), разработанная заведующим кафедрой Манцеровым С.А., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

«06» 06. 2023 г.

(подпись)