

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 11:30:53

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### VR/AR- проектирование

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 8

аудиторные занятия

48

самостоятельная работа

60

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*ст.преп., Матершова Е.В.; к.т.н., доц., Мокрецова Л.О.*

Рабочая программа

**VR/AR- проектирование**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.03.03-БПИ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна**

Протокол от 05.09.2022 г., №1

Руководитель подразделения Коржов Евгений Геннадьевич, к.т.н., доцент

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Изучение теоретических и практических основ представления и использования информации в виртуальной и дополненной среде.
1.2	Сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
1.3	Сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
1.4	Сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
1.5	Обучить основам съемки и монтажа видео 360;
1.6	Сформировать навыки программирования интерактивных сред.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.23
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	3D-моделирование и визуализация для мета-вселенных	
2.1.2	Анимация	
2.1.3	Интерактивные приложения и виртуальная реальность	
2.1.4	Интерактивные приложения и виртуальная реальность	
2.1.5	Роботизация бизнес-процессов (RPA)	
2.1.6	Управление исполнением бизнес-процессов (BPM)	
2.1.7	3D-визуализация	
2.1.8	Геометрическое моделирование и научная визуализация	
2.1.9	Инженерное 3D-моделирование, ч.2	
2.1.10	Логистические системы и управление цепочками поставок (SCM)	
2.1.11	Основы Unity и Unreal Engine	
2.1.12	Практика управления бизнес-процессами предприятия	
2.1.13	Проектирование визуальных коммуникаций	
2.1.14	Производственная практика по освоению первичных навыков в области графического дизайна и трехмерного моделирования	
2.1.15	Производственная практика по освоению первичных навыков в области мобильной разработки	
2.1.16	Производственная практика по освоению первичных навыков в области проектирования инженерных сооружений	
2.1.17	Производственная практика по освоению первичных навыков в проектного дизайн-мышления и концептуального 3D-моделирование и визуализации	
2.1.18	Производственная практика по освоению профессиональных навыков проектирования информационных систем	
2.1.19	Цветоведение и колористика	
2.1.20	Эргономика	
2.1.21	Дизайн взаимодействия и эргономики	
2.1.22	Дизайн-Исследование	
2.1.23	Инструментальные средства 3D-моделирования	
2.1.24	История культуры и искусства	
2.1.25	История науки	
2.1.26	Системный анализ цифрового предприятия как объекта экономики и управления	
2.1.27	Управление IT-инфраструктурой и сервисами предприятия	
2.1.28	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.29	Программирование и алгоритмизация	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ПК-3:** Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы

<b>Знать:</b>
ПК-3-31 научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы
<b>ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-7-31 методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
<b>ПК-3: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы
<b>ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-7-У1 применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
<b>ПК-3: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Владеет навыками выбора методов и средств решения управленческих задач, технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
<b>ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-7-В1 методами выбора и применения методик проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Технологии виртуальной реальности							

1.1	Основные понятия и устройства виртуальной реальности /Лек/	8	6	ОПК-7-31 ПК-3-31	Л1.2 Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 6 Э1 Э2	Знакомство с основными понятиями и устройствам и виртуальной реальности. История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. Значимые для погружения факторы. Датчики и их функции. Принципы управления системами виртуальной реальности. Контроллеры, их особенности.		
1.2	Основные понятия и устройства виртуальной реальности /Пр/	8	2	ОПК-7-31 ОПК-7-У1	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 3 Э2	Входное тестирование. Тестирование устройств и предустановленных приложений. Изучение особенностей контроллеров. Конструирование собственного шлема виртуальной реальности на основе Google Cardboard.		

1.3	Знакомство с 3D сканированием, моделированием и печатью /Пр/	8	3	ОПК-7-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.2 Л1.1 Л1.1Л3.6Л3. 7 Э2 Э3	Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Графические 3D-редакторы. Подключение, настройка и работа с 3D сканером, устранение ошибок сканирования, подготовка файла к печати.		
1.4	Панорамная съемка – видео 360 /Лек/	8	6	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.2 Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 6 Э3 Э4	Технология панорамной съемки. Интерфейс программ для монтажа видео 360. Конструкция и принципы работы камеры 360.	КМ1	Р1
1.5	Съемка 360 - практика /Пр/	8	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1 Л2.1Л1.1Л3. 7 Э3 Э4 Э6 Э7	Работа с камерой 360, первые тесты		
1.6	Панорамная съемка – видео 360 /Ср/	8	18	ОПК-7-У1 ПК-3-У1	Л3.3 Л2.1 Л1.1Л3.6Л3. 7 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
	<b>Раздел 2. Технологии дополненной реальности</b>							

2.1	Основные понятия дополненной реальности /Лек/	8	8	ОПК-7-31 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л3.6Л1.1Л1.1 1 Э5 Э6	Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии. Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности. Интерфейс программы 3Ds Max, панели инструментов. Стандартные примитивы. Модификаторы. Слайны, модификация слайнов. Полигональное моделирование. Текстуры.	КМ1	P1,P2
2.2	Устройства дополненной реальности /Пр/	8	3	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л3.6Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э5 Э6 Э7	AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности. Приложения для AR-устройств. Применение AR-устройств, векторы развития технологии.		
2.3	/Ср/	8	12	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-3-У1	Л3.6Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э5		КМ1	P1,P2
	<b>Раздел 3. Программирование интерактивных сред</b>							

3.1	Знакомство с основами программирования Python /Лек/	8	4	ОПК-7-31 ПК-3-31	Л2.1Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р2
3.2	Создание виртуальной выставки в Mozilla Hubs /Пр/	8	3	ОПК-7-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л3.6Л2.1 Э2 Э3 Э6 Э7	Создание пробного виртуального пространства на движке Mozilla Hubs		
3.3	Создание виртуальной выставки в Mozilla Hubs /Ср/	8	6	ОПК-7-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.3Л2.1Л1.1 Э3 Э5 Э6 Э7			
<b>Раздел 4. Творческие проекты в VR и AR</b>								
4.1	Создание группового или индивидуального курсового арт-проекта /Пр/	8	10	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-3-У1	Л2.1 Л1.1 Л1.1Л1.2 Л3.6 Л3.7Л2.1 Э6	Создание проекта с применением AR и VR оборудования в аудитории		
4.2	Создание видеодокументаций выполненного проекта /Ср/	8	24	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л3.6 Л3.7Л1.1Л3.3 Э3 Э5 Э6	Создание видео о выполненных курсовых творческих проектов.		
4.3	Публичная защита выполненных проектов /Пр/	8	1	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-3-31	Л3.3Л3.7Л3.6 Э4 Э7			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Создание выставочного проекта в Mozilla Hubs	ОПК-7-31;ПК-3-31	1. Что такое Mozilla Mixed Reality? 2. На каких браузерах работает Mozilla Hubs? 3. Как создавать комнату в Mozilla Hubs? 4. Как приглашать пользователей в Mozilla Hubs? 5. Какие есть функции в создаваемых комнатах? 6. Что такое Hubs Cloud? 7. Что такое Hubs Cloud AWS? 8. Что такое Hubs Cloud DigitalOcean? 9. какие перспективы развития у Mozilla Hubs?

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Творческое задание	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ПК-3-31	1. Разработка концепции группового или индивидуального курсового арт-проекта с использованием AR или VR технологий 2. Выбор и обоснование VR/AR-технологий 3. Съёмка/рендеринг изображений для VR/AR-сцен
Р2	Создание видеодокументации выполненного арт-проекта	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	1. Настройка оборудования и видеосъёмка локации для формирования стереоскопического изображения 2. Обработка, монтаж снятых материалов 3. Документирование VR/AR-продукта 4. Размещение готового VR/AR-ролика в Интернет

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен



**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Оценка по дисциплине складывается из:

1. Посещаемости контактных занятий (30%)
2. Выполнения практических упражнений в аудитории (20%)
3. Курсового творческого проекта (40%)
4. Созданной видео-документации выполненного арт-проекта (10%)

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ирина А. Ю.	Виртуальная примерочная на основе технологии дополненной реальности: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Екатеринбург: б.и., 2020

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Иванцовская Н. Г.	Перспектива: теория и виртуальная реальность: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010
Л2.2	Вятчина А. П.	Виртуальная экскурсия как средство формирования представлений о достопримечательностях Сургута у детей старшего дошкольного возраста: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Сургут: б.и., 2020

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Сузи Р. А.	Язык программирования Python: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2007
Л3.2	Буйначев С. К., Боклаг Н. Ю.	Основы программирования на языке Python: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014
Л3.3	Лесникова В. А.	Мультимедийная презентация	Электронная библиотека	Королев: б.и., 2013
Л3.4	Табельская А. С.	Разработка VR-приложения «Виртуальный дизайн интерьера»: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Магнитогорск: б.и., 2019
Л3.5		Цифровая трансформация: IoT, AI, VR, Big Dat: сборник докладов XII международной студенческой научно-практической конференции: материалы конференций	Электронная библиотека	Москва: Дело, 2019
Л3.6	Бланк Ф. А.	Разработка программного модуля с технологией виртуальной реальности «Херсонес AR/VR»: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Севастополь: б.и., 2021

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.7	Шакшак О. М.	Разработка многофункционального VR приложения на базе BIM модели: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: б.и., 2020

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	1.Джонатан Л. Виртуальная реальность в Unity [Электронный ресурс]/ пер. с англ. Рагимов Р.Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/93271">https://e.lanbook.com/book/93271</a>
Э2	3.Косенко И.И., Кузнецова Л.В., Николаев А.В. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие. - М.:Альфа-М, ИНФРА-М Издательский Дом, 2016. - 176 с.	<a href="http://znanium.com/catalog/product/555214">http://znanium.com/catalog/product/555214</a>
Э3	4.Энтин В.Л. Авторское право в виртуальной реальности (новые возможности и вызовы цифровой эпохи) [Электронный ресурс]. — М.: СТАТУТ, 2017. — 216 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/113570">https://e.lanbook.com/book/113570</a>
Э4	2.Зинченко Ю.П. Психология виртуальной реальности [Электронный ресурс]: монография. — М.: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2011. — 360 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/96211">https://e.lanbook.com/book/96211</a>
Э5	4.Плюто П.А. Исследование реальности социокультурного виртуального: Опыт анализа социокультурных иллюзий [Электронный ресурс]: монография. — М.: "Прогресс-Традиция", 2014. — 368 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/77237">https://e.lanbook.com/book/77237</a>
Э6	Как научиться делать проекты в области виртуальной и дополненной реальности	<a href="https://vc.ru/ask/16172-problem-14798">https://vc.ru/ask/16172-problem-14798</a>
Э7	Sense 3D Scanner   Features   3D Systems	<a href="https://www.3dsystems.com/shop/sense">https://www.3dsystems.com/shop/sense</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Creative Cloud for teams All Apps Multiple Platforms Multi European Language
П.3	Microsoft Office
П.4	MS Teams
П.5	Python

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Университетская информационная система "РОССИЯ" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
И.2	Открытое образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>
И.3	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>
И.4	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.5	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.6	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.7	— Российская Государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>
И.8	— Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
И.9	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.10	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.11	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.12	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.13	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
И.14	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Л-1010	Мастерская ArtTECH	<p>комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером с доступом к ИТС «Интернет»,</p> <p>Очки виртуальной реальности HTC VIVE PRO x 10 шт,</p> <p>Проектор Xiaomi Miija Laser Projection MJJGYY02FM x 3шт,</p> <p>Вычислительный модуль NVIDIA TESLA V100-SXM2-32GB,PG503 SKU203, (900- 2G503-0010-000), Generi OEM x 1 шт.</p> <p>Акустическая система BEHRINGER PPA500BTx1 шт</p> <p>Акустическая система Behringer B115W x 2 шт.</p> <p>Колонки Microlab 2.0 x 2 шт.</p> <p>Телевизор ЖК 50" Samsung/ 50", Ultra HD, Smart TV, Wi-Fi, Voice, PQI 2000, DVBT2/C/S2, Bluetooth, CI+(1.4), 20W, 2HDMI, TITAN GRAY x 5 шт.</p> <p>Паяльники (20 шт)</p> <p>Держатель «третья рука» для пайки (10 шт)</p> <p>Проектор EPSON EB-L610U (1 шт)</p> <p>3d принтер (1 шт)</p> <p>Наушники Panasonic (6 шт)</p> <p>Сетевые фильтры (35 шт)</p> <p>Вебкамера ASUS Webcam C3 вебкамера (1080p, 30fps, FHD (1920 x 1080) x 2 шт</p> <p>Микрофон MAONO AU-A04TR x 1 шт</p> <p>Автоматизированное рабочее место</p>
--------	--------------------	---

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение курса ориентировано на подготовку студентов в области применения ЭВМ для обработки графической информации, связанной с техническими объектами и технологическими процессами и объектами реального мира. Важным этапом проектирования объектов является разработка их геометрической модели.

Каждый раздел дисциплины предполагает теоретический материал (лекцию), ссылки на изучаемый материал в ряде литературных источников, практические видеоуроки, а также практические задания, предполагающие решение проблемных задач по проектированию моделей трёхмерных объектов в различных предметных областях с применением современных средств трёхмерного и двухмерного геометрического моделирования, анимации и визуализации.

При изучении курса рекомендуется сначала ознакомиться с теоретическими основами изучаемого раздела, затем посмотреть видеоуроки, параллельно работая со средствами трёхмерного моделирования, разобрать приведённые в них примеры. После изучения материала целесообразно переходить к практической части, включающей является самостоятельное выполнение заданий-упражнений (РГР) и лабораторных работ. По итогам разобранного теоретического и практического материала предполагается заполнение рабочей тетради-конспекта.