

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную
программу

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Никитин

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы виртуальной реальности»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Мультимедийные приложения со сложными пользовательскими интерфейсами (виртуальная и дополненная реальность)
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г

(подпись, дата)

А.В. Никитин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«17» февраля 2025 г, протокол № 6-24/25

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г

(подпись, дата)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы виртуальной реальности» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Мультимедийные приложения со сложными пользовательскими интерфейсами (виртуальная и дополненная реальность)». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен проектировать сложные графические пользовательские интерфейсы (виртуальная и дополненная реальность)»

ПК-2 «Способен руководить проектированием ИР (мультимедийных приложений)»

ПК-3 «Способен формировать новые направления исследований»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением теоретических основ и современных аппаратно-программных средств разработки виртуальной реальности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области разработки сложных пользовательских интерфейсов типа цифровые реальности, включая виртуальную реальность, виртуальные миры и метавселенную для решения профессиональных задач.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен проектировать сложные графические пользовательские интерфейсы (виртуальная и дополненная реальность)	<p>ПК-1.3.1 знать методы и технологии проектирования графических пользовательских интерфейсов; критерии оценки юзабилити и эргономических характеристик; стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек - система; тенденции в проектировании интерфейсов; основные концепции цифровых реальностей; сенсомоторные, когнитивные и психологические характеристики человека, включаемые в системы цифровых реальностей; современные программные и аппаратные средства реализации цифровых реальностей, проектные и технические процессы их создания</p> <p>ПК-1.У.1 уметь составлять проектную документацию; формировать перечень задач юзабилити-исследования; прототипировать графические пользовательские интерфейсы; разрабатывать требования и архитектуру приложений на базе систем цифровых реальностей, выбирать технологии и инструменты их реализации</p> <p>ПК-1.В.1 владеть проработкой технических и эргономических требований к графическому пользовательскому интерфейсу; установкой предельных и целевых эргономических показателей; концептуальным дизайном и прототипированием графического пользовательского интерфейса; навыками разработки прикладных систем цифровых реальностей с использованием современных аппаратных и программных средств</p>

Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен руководить проектированием ИР (мультимедийных приложений)	<p>ПК-2.3.1 знать принципы построения архитектуры ИР; методологии и средства проектирования мультимедийных и интерактивных приложений, современные программные и аппаратные средства их реализации, основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.У.1 уметь применять принципы построения архитектуры ИР; стандарты по процессу разработки ИР; методы и средства проектирования мультимедийных и интерактивных приложений, в том числе на основе представления знаний в системах искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.В.1 владеть согласованием архитектуры ИР, в том числе интеллектуальных с заинтересованными сторонами; оценкой качества проектирования ИР, в том числе интеллектуальных; навыками разработки мультимедийных и интерактивных приложений с использованием современных аппаратных и программных средств, систем искусственного интеллекта</p>
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен формировать новые направления исследований	<p>ПК-3.3.1 знать отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний; научную проблематику соответствующей области знаний; методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>ПК-3.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний</p>

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Вычислительные системы»,
- «Управление проектированием информационных систем»,
- «Специальные разделы компьютерной графики»,
- «Специальные разделы мультимедиа технологий».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при проведении различных производственных практик (педагогическая, научно-исследовательская работа, преддипломная), а также при подготовке выпускной квалификационной работы магистра.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	12	12
Аудиторные занятия, всего час.	20	20
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	12	12
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	151	151
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Формы реальности	1				10
Раздел 2 Погружение и присутствие	1				20
Раздел 3 Восприятие	1				15
Раздел 4 Интерактивность	1				15
Раздел 5. Виртуальная реальность	1				20
Раздел 6 Мета вселенная	2		12		61
Раздел 6 Опыт пользователя VR	1				10
Итого в семестре:	8		12		151
Итого	8		12		151

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

№	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Формы реальности Реально-виртуальный континуум, расширенная реальность, виды коммуникации, конус обучения, философские вопросы, рекомендации
2	Погружение и присутствие Формы погружения, иллюзии присутствия, компромиссы реальности, рекомендации
3	Восприятие Объективная и субъективная реальность, модели и процессы восприятия, рекомендации
4	Интерактивность Взаимодействие, ориентированное на человека; концепции, модели и методы взаимодействия, рекомендации
5	Виртуальная реальность Анализ определений, архитектура
6	Метавселенная Определения, свойства, архитектуры, технологии, платформы, приложения, риски, прогнозы, метавселенная ГУАП.
7	Пользовательский опыт VR Основные понятия, пользовательский опыт и юзабилити, сенсомоторный и когнитивный анализ деятельности, нормативная документация по разработке

Лекционные занятия могут проводиться в интерактивной форме (управляемая дискуссия, демонстрация слайдов или учебных фильмов).

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Изучение архитектуры метавселенной Second Life (VR Chat)	4	4	6
2	Изучение ресурсов метавселенной Second Life (VR Chat)	4	4	6

3	Анализ метавселенной ГУАП	4	4	6
	Всего	12	12	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	90	90
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	25	25
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	26	26
Всего:	151	151

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке
004 В 52	Виртуальная и дополненная реальность: учеб. пособие / Д. А. Булгаков, Е. Е. Майн, А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова, И. А. Ситников; под ред. проф., д-ра техн. наук М .Б. Сергеева. – СПб.: ГУАП, 2022. – 210 с.	5
	Разработка приложений на основе цифровых реальностей: учеб. пособие / А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова. – СПб.: ГУАП, 2024. – 132 с.	5
004 М 54	Метавселенная. Разработка и использование на примере ГУАП: учеб. пособие / А. В. Никитин и др. – СПб.: ГУАП, 2024. – 136 с	5
	Метавселенная ГУАП. Практические занятия: учеб.-метод. пособие /А. В. Никитин и др. – СПб.: ГУАП, 2024. – 136 с.	эл.ресурс
52 Н 62	Метавселенная: основные понятия и реализация: учеб. пособие / А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова, И. А. Ситников. – СПб.:	5

	ГУАП, 2022. – 110 с.	
004 Н 62	Цифровые реальности: основы разработки: учеб. пособие / А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова. – СПб.: ГУАП, 2023. – 156 с.	5
004 Н 62	Цифровые реальности: пользовательский опыт: учеб. пособие / А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова. – СПб.: ГУАП, 2023. – 102 с.	5

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://habr.com/ru/hub/arvrdev/	Разработка под AR и VR
https://hal.inria.fr/hal-00789413	Jacek Jankowski, Martin Hachet. A Survey of Interaction Techniques for Interactive 3D Environments.
http://lavalle.pl/vr/	Steven M. LaValle. Virtual Reality. University of Illinois

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	32-04
2	Лаборатория «Цифровые реальности»	22-149

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Формы реальности и виды коммуникации	ПК-1.3.1
2	Философские вопросы виртуальной реальности	ПК-1.3.1
3	Погружение – концепции	ПК-1.3.1
4	Присутствие – концепции, иллюзии, компромиссы	ПК-1.3.1
5	Объективная и субъективная реальность	ПК-1.3.1
6	Модели и процессы восприятия	ПК-1.3.1
7	Взаимодействие, ориентированное на человека	ПК-1.3.1
8	Интерактивность – концепции, шаблоны взаимодействия	ПК-1.3.1
9	Концептуальные модели систем виртуальной реальности.	ПК-1.3.1
10	Метавселенная – анализ определений, свойства, состав, правила и особенности	ПК-1.3.1
11	Метавселенная – архитектуры (трех и семиуровневая, на основе физического, человеческого и цифрового миров, стандарты)	ПК-1.3.1
12	Метавселенная – платформы и приложения, новые профессии	ПК-1.3.1
13	Метавселенная - риски	ПК-1.3.1
14	Метавселенная ГУАП – архитектура и ресурсы	ПК-1.В.1
15	Человеко-ориентированное проектирование систем цифровых реальностей.	ПК-1.У.1 ПК-2.У.1
16	Жизненный цикл разработки программного обеспечения систем VR	ПК-1.У.1 ПК-2.У.1
17	Проектные и технические процессы создания систем цифровых реальностей	ПК-1.У.1 ПК-3.У.1
18	Трехуровневая модель разработки приложений на основе цифровых реальностей	ПК-1.У.1 ПК-2.У.1
19	Пользовательский опыт VR	ПК-1.У.1 ПК-3.У.1
20	Эргономика – концепции и виды	ПК-1.У.1 ПК-2.У.1
21	Оценка пригодности использования систем цифровых реальностей	ПК-1.В.1 ПК-2.У.1
22	Профессиограмма и психограмма	ПК-1.У.1 ПК-3.У.1
23	Сенсомоторный и когнитивный анализ деятельности человека	ПК-1.В.1 ПК-3.У.1
24	Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки	ПК-1.В.1 ПК-3.У.1
25	Обобщенная последовательность разработки приложений на основе цифровых реальностей	ПК-1.В.1 ПК-3.У.1
26	Пример разработки приложения на основе цифровых реальностей	ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
27	Пример оценки пригодности использования приложений на основе цифровых реальностей	ПК-1.В.1 ПК-2.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>К какому уровню погружения и взаимодействия пользователя в трехуровневой модели системы виртуальной реальности относится понятие «Импортированная поведенческая схема»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сенсомоторный 2. функциональный 3. когнитивный 	ПК-1.У.1
2	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>К какой характеристики погружения относится диапазон сенсорных модальностей, представленных пользователю?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Яркость. 2. Интерактивность 3. Экстенсивность 4. Соответствие 5. Окружение 6. Сюжет 	ПК-1.3.1
3	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>К какой виду иллюзии присутствия относится ощущение того, что вы находитесь в физической среде?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Иллюзия физического взаимодействия 2. Иллюзия пребывания в стабильном пространственном месте. 3. Иллюзия самовоплощения 4. Иллюзия социальной коммуникации 	ПК-1.3.1
4	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>К какой виду параметров точности VR относится степень, в которой личный опыт пользователя соответствует предполагаемому опыту создателя VR.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Точность взаимодействия 2. Эмпирическая точность 3. Репрезентативная точность 	ПК-1.3.1
5	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех	ПК-1.3.1

	<p>предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Какая связь между физическим объектом и его цифровой моделью соответствует понятию «цифровая тень»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. модель – объект 2. объект – модель 3. модель – модель 4. объект – объект 	
6	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Какому показателю пригодности использования соответствует степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эффективность 2. Результативность 3. Удовлетворенность 	ПК-1.3.1
7	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа</i></p> <p>Какие свойства имеют системы дополненной реальности?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. комбинируют реальные и виртуальные объекты в реальной среде 2. комбинируют реальные и виртуальные объекты в виртуальной среде 3. работают в интерактивном режиме в реальном времени в 3D 4. реалистично совмещают реальные и виртуальные объекты друг с другом 	ПК-1.У.1
8	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа</i></p> <p>Какие компоненты относятся к точности взаимодействия?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биомеханическая симметрия 2. Достоверность ввода 3. Симметрия управления 	ПК-1.3.1
9	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа</i></p> <p>Какие шаблоны взаимодействия относятся к управлению точкой обзора? ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Шаблон прокси 2. Шаблон 3D-инструмента 3. Шаблон ходьбы 4. Шаблон рулевого управления 5. Шаблон 3D-мультиача 6. Автоматизированный шаблон 	ПК-1.3.1
10	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа</i></p> <p>Архитектура метавселенной, сочетающей в себе физический, человеческий и цифровой миры – какие компоненты относятся к подсистеме Metaverse Engine?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интерактивность 2. цифровые аватары 3. создание сцены 4. 3D симуляция 5. умные контракты 	ПК-1.3.1

	6. виртуальные среды																											
11	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа</i></p> <p>ISO/IEC 23005 (MPEGV) направлен на стандартизацию каких интерфейсов</p> <p>1. между реальным и виртуальным миром</p> <p>2. между виртуальными</p> <p>3. между локациями реальной среды</p>	ПК-1.3.1																										
12	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i></p> <table><tr><th>Задачи 3D взаимодействия</th><th>Характеристики</th></tr><tr><td>А Манипуляции</td><td>1 Перемещение и поиск пути</td></tr><tr><td>Б Навигация</td><td>2 Изменение состояния системы или режима взаимодействия</td></tr><tr><td>В Селекция</td><td>3 Определение положения и ориентации объекта</td></tr><tr><td>Г Управление системой</td><td>4 Определение одного или нескольких объектов из набора</td></tr></table> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Задачи 3D взаимодействия	Характеристики	А Манипуляции	1 Перемещение и поиск пути	Б Навигация	2 Изменение состояния системы или режима взаимодействия	В Селекция	3 Определение положения и ориентации объекта	Г Управление системой	4 Определение одного или нескольких объектов из набора	А	Б	В	Г					ПК-1.3.1								
Задачи 3D взаимодействия	Характеристики																											
А Манипуляции	1 Перемещение и поиск пути																											
Б Навигация	2 Изменение состояния системы или режима взаимодействия																											
В Селекция	3 Определение положения и ориентации объекта																											
Г Управление системой	4 Определение одного или нескольких объектов из набора																											
А	Б	В	Г																									
13	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i></p> <p>Индекс нагрузки задач TLX</p> <table><tr><th>Шкалы</th><th>Характеристика работы</th></tr><tr><td>А Психическая</td><td>1. напряженность и раздражительность</td></tr><tr><td>Б Физическая</td><td>2. темп выполнения</td></tr><tr><td>В Временная</td><td>3. усердность</td></tr><tr><td>Г Производительность</td><td>4. физическая активность</td></tr><tr><td>Д Усилие</td><td>5. умственная и перцептивная активность</td></tr><tr><td>Е. Разочарование</td><td>6. успешность выполнения</td></tr></table> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Шкалы	Характеристика работы	А Психическая	1. напряженность и раздражительность	Б Физическая	2. темп выполнения	В Временная	3. усердность	Г Производительность	4. физическая активность	Д Усилие	5. умственная и перцептивная активность	Е. Разочарование	6. успешность выполнения	А	Б	В	Г	Д	Е							ПК-3.3.1
Шкалы	Характеристика работы																											
А Психическая	1. напряженность и раздражительность																											
Б Физическая	2. темп выполнения																											
В Временная	3. усердность																											
Г Производительность	4. физическая активность																											
Д Усилие	5. умственная и перцептивная активность																											
Е. Разочарование	6. успешность выполнения																											
А	Б	В	Г	Д	Е																							
14	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i></p> <p>Модель разработки опыта взаимодействия с приложением на веб-сайте может быть представлена 5-уровневой моделью:</p> <table><tr><th>Уровень</th><th>Задача</th></tr><tr><td>А Стратегии</td><td>1 Визуальный дизайн.</td></tr><tr><td>Б Набора возможностей</td><td>2 Цели сайта и потребности пользователей</td></tr><tr><td>В Структуры</td><td>3 Проектирование взаимодействия и информационная архитектура.</td></tr><tr><td>Г Компоновки</td><td>4 Дизайн интерфейса, дизайн навигации и информационный дизайн.</td></tr><tr><td>Д Поверхности</td><td>5 Функциональные спецификации и требования к контенту</td></tr></table> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую</p>	Уровень	Задача	А Стратегии	1 Визуальный дизайн.	Б Набора возможностей	2 Цели сайта и потребности пользователей	В Структуры	3 Проектирование взаимодействия и информационная архитектура.	Г Компоновки	4 Дизайн интерфейса, дизайн навигации и информационный дизайн.	Д Поверхности	5 Функциональные спецификации и требования к контенту	ПК-2.3.1														
Уровень	Задача																											
А Стратегии	1 Визуальный дизайн.																											
Б Набора возможностей	2 Цели сайта и потребности пользователей																											
В Структуры	3 Проектирование взаимодействия и информационная архитектура.																											
Г Компоновки	4 Дизайн интерфейса, дизайн навигации и информационный дизайн.																											
Д Поверхности	5 Функциональные спецификации и требования к контенту																											

	<p>позицию в правом столбце</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г	Д										
А	Б	В	Г	Д												
15	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответстви (одному требованию может соответствовать несколько характеристик).</i></p> <p>:</p> <table><tr><th>Требования психограммы</th><th>Характеристики</th></tr><tr><td rowspan="3">А Психические процессы</td><td>1. Внимание.</td></tr><tr><td>2. Сенсорная и перцептивная сфера</td></tr><tr><td>3.Особенности познавательных процессов</td></tr><tr><td rowspan="3">Б Стрессоустойчивость</td><td>4. Вид памяти</td></tr><tr><td>5.Особенности речи</td></tr><tr><td>6. Психомоторика</td></tr></table> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Требования психограммы	Характеристики	А Психические процессы	1. Внимание.	2. Сенсорная и перцептивная сфера	3.Особенности познавательных процессов	Б Стрессоустойчивость	4. Вид памяти	5.Особенности речи	6. Психомоторика	А	Б			ПК-1.У.1
Требования психограммы	Характеристики															
А Психические процессы	1. Внимание.															
	2. Сенсорная и перцептивная сфера															
	3.Особенности познавательных процессов															
Б Стрессоустойчивость	4. Вид памяти															
	5.Особенности речи															
	6. Психомоторика															
А	Б															
16	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i></p> <table><tr><th>Коммуникация между человеком и технологией</th><th>Характеристики</th></tr><tr><td>А Прямая</td><td>1 передача информации между двумя сущностями без посредников и без интерпретации</td></tr><tr><td>Б Косвенная</td><td>2 связывает две или более сущности через какого-либо посредника</td></tr></table> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Коммуникация между человеком и технологией	Характеристики	А Прямая	1 передача информации между двумя сущностями без посредников и без интерпретации	Б Косвенная	2 связывает две или более сущности через какого-либо посредника	А	Б			ПК-1.3.1				
Коммуникация между человеком и технологией	Характеристики															
А Прямая	1 передача информации между двумя сущностями без посредников и без интерпретации															
Б Косвенная	2 связывает две или более сущности через какого-либо посредника															
А	Б															
17	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i></p> <table><tr><th>Стимулы восприятия</th><th>Характеристики</th></tr><tr><td>А Дистальные</td><td>1 реальные объекты и события в мире (объективная реальность)</td></tr><tr><td>Б Проксимальные</td><td>2 энергия от дистальных стимулов, которая фактически достигает чувств</td></tr></table> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Стимулы восприятия	Характеристики	А Дистальные	1 реальные объекты и события в мире (объективная реальность)	Б Проксимальные	2 энергия от дистальных стимулов, которая фактически достигает чувств	А	Б			ПК-1.3.1				
Стимулы восприятия	Характеристики															
А Дистальные	1 реальные объекты и события в мире (объективная реальность)															
Б Проксимальные	2 энергия от дистальных стимулов, которая фактически достигает чувств															
А	Б															
18	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i></p> <table><tr><td>Умственное напряжение</td><td>Характеристики</td></tr></table>	Умственное напряжение	Характеристики	ПК-1.У.1												
Умственное напряжение	Характеристики															

	<table><tr><td>А Положительные последствия кратковременного воздействия</td><td>1 эмоциональное выгорание</td></tr><tr><td>Б Положительные последствия длительного воздействия</td><td>2. обучение</td></tr><tr><td>В Отрицательные последствия кратковременного воздействия</td><td>3 снижение бдительности</td></tr><tr><td>Г Отрицательные последствия длительного воздействия</td><td>4 практический опыт</td></tr></table> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А Положительные последствия кратковременного воздействия	1 эмоциональное выгорание	Б Положительные последствия длительного воздействия	2. обучение	В Отрицательные последствия кратковременного воздействия	3 снижение бдительности	Г Отрицательные последствия длительного воздействия	4 практический опыт	А	Б	В	Г					
А Положительные последствия кратковременного воздействия	1 эмоциональное выгорание																	
Б Положительные последствия длительного воздействия	2. обучение																	
В Отрицательные последствия кратковременного воздействия	3 снижение бдительности																	
Г Отрицательные последствия длительного воздействия	4 практический опыт																	
А	Б	В	Г															
19	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие для трехуровневой архитектуры метавселенной</i></p> <table><tr><td>Уровни</td><td>Характеристики</td></tr><tr><td>А Экосистема</td><td>1 Блокчейн</td></tr><tr><td>Б Взаимодействие</td><td>2 Контент, создаваемый пользователями.</td></tr><tr><td>В Инфраструктура</td><td>3 Цифровые двойники</td></tr></table> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Уровни	Характеристики	А Экосистема	1 Блокчейн	Б Взаимодействие	2 Контент, создаваемый пользователями.	В Инфраструктура	3 Цифровые двойники	А	Б	В				ПК-1.У.1		
Уровни	Характеристики																	
А Экосистема	1 Блокчейн																	
Б Взаимодействие	2 Контент, создаваемый пользователями.																	
В Инфраструктура	3 Цифровые двойники																	
А	Б	В																
20	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</i></p> <p>Какой порядок действий человеко-ориентированного проектирования интерактивных систем</p> <p>А Определение требований пользователей</p> <p>Б Определение условий использования</p> <p>В Планирование процесса проектирования</p> <p>Г Оценка проекта установленным требованиям</p> <p>Д Разработка проектных решений</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						ПК-1.В.1											
21	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</i></p> <p>Какой порядок действий при сенсомоторном и когнитивном анализе деятельности?</p> <p>А Сбор данных</p> <p>Б Определение сенсорных входов</p> <p>В Оценка двигательных реакций</p> <p>Г Анализ и интерпретация данных</p> <p>Д Анализ когнитивных процессов</p> <p>Е. Определение деятельности или задачи</p> <p>Ж. Оптимизация результата</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								ПК-1.В.1									
22	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p><i>Инструкция:</i></p>	ПК-1.3.1																

	<p>Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Какой порядок итеративного процесса восприятия?</p> <p>А от восприятия к стимулу</p> <p>Б от стимула к физиологии</p> <p>В от физиологии к восприятию</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>								
23	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Какой порядок этапов в цикле взаимодействия между пользователем и приложением VR?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Воспринять изменения состояния мира2. Спланируйте действие3. Сформулируйте цель4. Интерпретировать восприятие.5. Укажите последовательность действий6. Выполните последовательность действий7. Сравните результат с целью <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								ПК-1.У.1
24	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Какой порядок этапов реализации программных средств?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Проектирование архитектуры2. Анализ требовабний3. Конструирование4. Детальное проектирование5. Комплексирование6. Тестирование <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								ПК-1.В.1
25	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Какому типу мультимодального взаимодействия соответствует команда «положи-это-там2?</p>	ПК-1.3.1							
26	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>По Дэвиду Чалмерсу виртуальная реальность – это любое иммерсивное и интерактивное пространство, сгенерированное компьютером, Поясните, что здесь понимается под иммерсивностью, интерактивностью и компьютерной генерацией.</p>	ПК-1.3.1							
27	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Поясните понятие метавселенной, данное ученым Метью Боллом.</p>	ПК-1.3.1							
28	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный</p>	ПК-1.3.1							

	<i>ответ</i> Поясните понятие «пользовательский опыт».	
29	Задание открытого типа с развернутым ответом <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i> Поясните понятие пригодность использования.	ПК-1.3.1

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 44, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1.

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Виртуальная реальность
2	Метавселенная

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой.
- Описание методов, применяемых в системах виртуальной и дополненной реальности.
- Демонстрация примеров реализации виртуальной и дополненной реальности.
- Обобщение изложенного материала.
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе оформляется отчет. Титульный лист, текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

1. Виртуальная и дополненная реальность: учеб. пособие / Д. А. Булгаков, Е. Е. Майн, А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова, И. А. Ситников; под ред. проф., д-ра техн. наук М. Б. Сергеева. – СПб.: ГУАП, 2022. – 210 с.
2. Метавселенная ГУАП. Практические занятия: учеб.-метод. пособие / А. В. Никитин и др. – СПб.: ГУАП, 2024. – 136 с.
3. Метавселенная: основные понятия и реализация: учеб. пособие / А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова, И. А. Ситников. – СПб.: ГУАП, 2022. – 110 с.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Возможные методы текущего контроля обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
- защита отчётов по лабораторным работам;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой