



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. проректора**

**А.В. Троицкий**

«   »                      2023г.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Виртуальная и дополненная реальность»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование. Математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: Раев О.Н. Рабочая программа дисциплины: Виртуальная и дополненная реальность. – Королев МО: «Технологический Университет», 2023**

Рецензент: д.т.н., профессор Вилисов В.Я.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.02. «Прикладная математика и информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Бугай И.В. к.т.н., доцент 			
Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№8 от 15.03.2023			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО \_\_\_\_\_



И.В. Бугай, к.т.н., доцент

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Целью** изучения дисциплины является освоение теории технологий виртуальной реальности, приобретение теоретических и практических навыков в области технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальностей для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

### **профессиональные компетенции (ПК):**

- Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ (ПК-3);
- Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники (ПК-5).

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Познакомиться с видами и принципами работы технологий виртуальной реальности.
2. Изучить различия между технологиями виртуальной, дополненной и смешанной реальностей, обоснования к требованиям параметров, характеризующих различные виды технологий.
3. Изучить пределы допустимости применения существующих технологий и области возможного их использования.
4. Приобрести навыки проектирования систем виртуальной реальности.
5. Развитие самостоятельности при проектировании конкретных систем, создающих виртуальную реальность.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Необходимые знания:**

- Знать методы и приемы формализации задач
- Знать методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов
- Знать основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития

### **Необходимые умения:**

- Уметь выбирать средства и выработать реализации требований к программному обеспечению
- Уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

- Уметь использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта;

#### **Трудовые действия:**

- Владеть методами и средствами проектирования баз данных
- Иметь практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Виртуальная и дополненная реальность» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах: «Интеллектуальные системы управления, «Математические методы и среды разработки экспертных систем» и компетенциях: ПК-3, ПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

## **3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Практическая подготовка обучающихся составляет 24 часа.

**Таблица 1**

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр ...	Семестр 7	Семестр
Общая трудоемкость	72			72	
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>48</b>			48	
Лекции (Л)	16			16	
Практические занятия (ПЗ)	32			32	
Лабораторные работы (ЛР)	-				
Практическая подготовка	24			24	
Самостоятельная работа	24			24	
Курсовые работы (проекты),	-				
Расчетно-графические работы	-				
Контрольная работа	+			+	
Текущий контроль знаний	тест			тест	
Вид итогового контроля	Зачет			Зачет	
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ</b>					

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1. Понятие «виртуальная реальность», терминологическое поле	2	2	-	-	ПК-3,5
Тема 2. Свет и оптика при формировании оптических изображений. Зрение человека	2	4	2	-	
Тема 3. Звук, слух, согласование виртуальных источников звука с виртуальными оптическими изображениями	2	4	2	4	
Тема 4. Иммерсивные технологии виртуальной реальности	2	4	-	4	
Тема 5. Технические средства виртуальной реальности	2	4	2	4	
Тема 6. Технологии дополненной реальности	2	4	2	4	
Тема 7. Технологии смешанной реальности	2	4	2	4	
Тема 8. Согласование виртуальных объектов с реальными объектами и с человеком. Обеспечение физиологической и психологической безопасности при применении технологий виртуальной реальности	2	6	2	4	
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	

## **4.2. Содержание тем дисциплины**

### **Тема 1. Понятие «виртуальная реальность», терминологическое поле**

Органы чувств человека. Информация о внешнем мире, воспринимаемая органами чувств человека. Общие сведения о психологической виртуальной реальности в сознании человека. Соответствие виртуальных образов реальным физическим объектам. Возможности создания искусственных источников информации, воспринимаемой человеком как новая реальность. Терминологические проблемы в сфере виртуалистики, причины их возникновения и пути преодоления. Важность терминологии как основы изучения новых технологий и их применения на практике.

### **Тема 2. Свет и оптика при формировании оптических изображений. Зрение человека**

Физическая природа света. Информация о реальных объектах, передаваемая светом. Законы построения оптических изображений. Возникающие в оптических изображениях искажения. Физиология зрения человека. Принципы обработки зрительной информации. Формирование психологической виртуальной реальности, передаваемой мозгом в сознание. Обоснование требований к техническим системам, формирующим оптические изображения.

### **Тема 3. Звук, слух, согласование виртуальных источников звука с виртуальными оптическими изображениями**

Физическая природа звука и его характеристики. Информация о реальных объектах, передаваемая звуком. Формирование звукового поля. Физиология слухового органа чувств. Принципы обработки звуковой информации, воспринимаемой ухом. Согласование слуховой и зрительной информации в единый образ реальных объектов.

### **Тема 4. Иммерсивные технологии виртуальной реальности**

Факторы, влияющие на степень погружения человека в виртуальную реальность. Погружение в виртуальную реальность путем воздействия на органы чувств, нервную систему и непосредственно на головной мозг. Влияние контента изображений на степень вовлеченности в виртуальную реальность. Влияние восприятия своего тела на степень вовлеченности в виртуальную реальность. Обучаемость человека восприятию виртуальной реальности.

### **Тема 5. Технические средства виртуальной реальности**

Системы записи, создания, редактирования и воспроизведения оптических изображений и звуковых полей. Классификация технологий виртуальной реальности. Виды и техническое обеспечение технологий виртуальной реальности.

### **Тема 6. Технологии дополненной реальности**

Системы записи, создания, редактирования и воспроизведения оптических изображений и звуковых полей при создании систем дополненной реальности. Классификация технологий дополненной реальности. Виды и техническое обеспечение технологий дополненной реальности.

### **Тема 7. Технологии смешанной реальности**

Понятие «смешанная реальность». Особенности систем записи, создания, редактирования и воспроизведения оптических изображений и звуковых полей при создании систем смешанной реальности. Классификация технологий

смешанной реальности. Виды и техническое обеспечение технологий смешанной реальности. Области применения технологий смешанной реальности.

### **Тема 8. Согласование виртуальных объектов с реальными объектами и с человеком. Обеспечение физиологической и психологической безопасности при применении технологий виртуальной реальности**

Проблемы согласования виртуальных объектов с реальными объектами. Артефакты, возникающие при оглядывании объектов, при разной удаленности объектов от человека, при групповом рассматривании объектов. Пути устранения возникающих искажений. Влияние виртуальной реальности на сознание человека. Редактирование сознания. Причины дискомфорта при нахождении человека в виртуальной реальности. Возможные физиологические расстройства человека, их причины и требования безопасности. Этическое сопровождение разработок и применения технологий виртуальной реальности.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное пособие: в 4 частях / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб и др.; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – Ч. 2. – 183 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499034>
2. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное электронное издание: в 4 частях / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб и др.; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – Ч. 3. – 153 с.: табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570332>
3. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы: учебник / Л.Н. Ясницкий. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-00101-417-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90254>

### **Дополнительная литература:**

1. Барский А. Б. Планирование виртуальных вычислений: учеб. пособие / А.Б. Барский. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 200 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/19901](http://www.dx.doi.org/10.12737/19901). - ISBN 978-5-8199-0655-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966062>.
2. Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии: учеб. пособие / А.В. Пятаева, К.В. Раевич. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032131>

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

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн.

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей Рабочей программе.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice, Internet Explorer, Notepad++.

**Информационные справочные системы:** Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ» в системе обучения при помощи информационных и электронных технологий e-Learning.

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

#### **Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- доской для письма мелом или маркерами;
- комплект электронных презентаций/слайдов;
- комплект записей лекций для дистанционного обучения.

#### **Практические занятия:**

- аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук),
- демонстрационными материалами (наглядными пособиями);
- доской для письма мелом или фломастерами;

#### **Прочее:**

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с доступом в Интернет.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Виртуальная и дополненная реальность»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование, математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1	ПК-3	Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	Тема 1-8	Знать методы и приемы формализации задач Знать методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов	Уметь выбирать средства и вырабатывать реализации требований к программному обеспечению Уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений	Владеть методами и средствами проектирования баз данных
2	ПК-5	Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	Тема 1-8	Знать основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития	Уметь использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта	Иметь практический опыт применения указанных выше методов и технологий

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструмент, оценивающий сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-3,5	Тест	А) <b>полностью сформирована</b> (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов	Проводится письменно Время, отведенное на процедуру – 30 мин. Неявка 0 баллов.

		<p>Б) <b>частично сформирована:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция <b>освоена на продвинутом уровне</b> – 70% правильных ответов;</li> <li>•компетенция <b>освоена на базовом уровне</b> – от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) <b>не сформирована</b> (компетенция не освоена) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно – от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо – от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
	Доклад в форме презентации	<p>А) <b>полностью сформирована</b> <b>5 баллов</b></p> <p>В) <b>частично сформирована</b> <b>3-4 балла</b></p> <p>С) <b>не сформирована</b> <b>2 балла</b></p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).</li> <li>3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</li> <li>4.Качество самой представленной презентации (1 балл).</li> <li>5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл).</li> </ol> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-3,5	Выполнение контрольной работы	<p>А) <b>полностью сформирована</b> (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) <b>частично сформирована:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция <b>освоена на продвинутом уровне</b> – 4 балла;</li> <li>•компетенция <b>освоена на базовом уровне</b> – 3 балла;</li> </ul>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида.</p>

		В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов	
--	--	--	--

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **3.1 Примерные темы докладов:**

1. История развития технологий виртуальной реальности
2. Виды и конструкции шлемов виртуальной реальности
3. Методы отслеживания положения человека в пространстве
4. Алгоритмы расчета объема информации, передаваемой на дисплеи в системах виртуальной реальности, и необходимой скорости передачи информации
5. Алгоритмы расчета допустимого пространственного расположения виртуальных и реальных объектов в смешанной реальности
6. Системы виртуальной реальности
7. Технологии виртуальной и дополненной реальности
8. Чем отличаются виртуальная и дополненная реальности?
9. Что такое дополненная реальность?
10. Дополненная реальность — составляющая часть смешанной реальности
11. Виртуальная реальность — созданный техническими средствами мир
12. Дополненная реальность – вариация виртуальной среды
13. Эра виртуальной реальности
14. Виртуальная реальность в образовании
15. Тренды маркетинга: технологии VR/AR виртуальной и дополненной реальности.
16. Виртуальная реальность как особый виртуальный мир
17. Объем российского рынка технологий дополненной и виртуальной реальности
18. Развитие технологий виртуальной и дополненной реальности
19. Примеры применения виртуальной реальности в рекламе
20. Дополненная реальность в промышленности.
21. Виртуальная реальность в медицине
22. В каких сферах используются технологии дополненной и виртуальной реальности

### **3.2 Примерная тематика контрольных заданий, выполняемых с применением программных средств специального и общего назначения на компьютерах:**

1. Расчет пространственного расположения кинокамер относительно объектов съемки при съемке фильмов для демонстрации в шлемах виртуальной реальности.
2. Расчет необходимого разрешения дисплеев, предназначенных для демонстрации фильмов в шлемах виртуальной реальности.
3. Расчет параметров стереосъемки при создании фильмов,

предназначенных для демонстрации фильмов в шлемах виртуальной реальности.

4. Расчет допустимых расстояний между виртуальными и реальными объектами и зрителями при демонстрации фильмов по принципу смешанной реальности.

### 3.3 Тестовые вопросы, выносимые на тестирование

1. Психологическая виртуальная реальность соответствует реальному миру?
  - а) не соответствует
  - б) не соответствует, расширяя возможности различения объектов человеком
  - в) соответствует в той степени, которой достаточно для существования человека
  - г) полностью соответствует
2. Виртуальная реальность формируется техническими средствами?
  - а) порождается техническими средствами
  - б) порождается информацией, воспринимаемой органами чувств человека
  - в) связана с принципами обработки информации нервной системой человека
3. Что такое техническая виртуальная реальность?
  - а) шлемы виртуальной реальности
  - б) любые средства воспроизведения аудиовизуального контента
  - в) аудиовизуальный контент
4. Соотнеси термины с их определениями.
  - а) Это инновационная технология, которая накладывает слои усовершенствований, смоделированные с помощью компьютера, на существующую реальность
  - б) Это мир, созданный с помощью технических средств с которым пользователь взаимодействует, погружаясь полностью или наполовину
  - в) Результат объединения реального и виртуального миров для создания новых миров и визуализации, в которых физический и цифровой объекты взаимодействуют в режиме реального времени
5. Верно ли утверждение, что виртуальная реальность – это мир, созданный с помощью технических средств, с которым пользователь взаимодействует, погружаясь полностью или наполовину?
  - а) верно
  - б) неверно
23. Выбери свойства виртуальной реальности (VR). Верных ответов: 2
  - а) интернет-технология
  - б) доступная для изучения
  - в) интерактивная
  - г) 3D-пространство
24. Вставь пропущенные слова.

Технология VR с эффектом полного погружения создает правдоподобную симуляцию .....мира с большой степенью детализации.

  - а) дополнительного
  - б) виртуального
  - в) смешанного
  - г) реального

25. Вставьте пропущенные слова.

Технологии VR на базе ..... – это язык VRML, подобный HTML.

- a) симуляций
- b) интернета вещей
- c) имитации
- d) интернет-технологий

26. Вставьте пропущенные слова.

Технологии VR с совместной инфраструктурой – это ..... виртуальный мир, который не создает впечатление полного погружения в процесс, но содержит сотрудничество с иными пользователями.

- a) двухмерный
- b) трехмерный
- c) четырехмерный
- d) многомерный

27. Вставьте пропущенные слова.

Технологии VR ..... – это симуляция, воспроизводимая на экран, с использованием контроллеров, изображений, звука.

- a) полного погружения
- b) реалистичного погружения
- c) без погружения
- d) с обратной связью

28. Определи тип виртуальной реальности (VR).

Трехмерный виртуальный мир с элементами социальной сети, который насчитывает свыше миллиона активных пользователей, не создает впечатление полного погружения в процесс, но включает сотрудничество с другими пользователями.

- a) VR с эффектом полного погружения
- b) VR с совместной инфраструктурой
- c) VR на базе интернет-технологий
- d) VR без погружения

29. Вставьте пропущенные слова.

..... реальность, призвана добавить существующему миру многогранности и выразительности.

- a) Виртуальная
- b) дополнительная
- c) смешанная

30. Соотнеси свойства виртуальной реальности с соответствующими им определениями

- a) создает возможность для исследований конкретизированного мира
- b) воздействуя на органы чувств человека, вовлекает его в процесс
- c) создает ощущение реальности происходящего

31. Соотнеси свойства виртуальной реальности с соответствующими им определениями.

- a) создает возможность для исследований конкретизированного мира
- b) создает ощущение реальности происходящего
- c) основывается на технических средствах

32. Определите, о какой реальности (VR (виртуальная) или AR (дополнительная)) идет речь.

- Сидя на диване в очках такой реальности, можно, например, пережить опыт прыжка с парашютом или полетать на воздушном шаре над выбранной местностью. ...
- Приложение Anatomic позволит вам отсканировать с помощью мобильного телефона себя или своих друзей и исследовать анатомические подробности человеческого тела, это помогает будущим врачам изучить реальную модель скелета. ...
- Мобильные приложения некоторых компаний позволяют при помощи такой реальности обставить собственный дом товарами из магазина, чтобы определиться с покупками. ...
- Такая реальность позволяет посетителям познакомиться с музейными коллекциями, находящимися на большом расстоянии от человека, увидеть давно утраченные исторические и культурологические артефакты, детально рассмотреть микроскопические предметы, переместиться в любые исторические эпохи. ...

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Виртуальная и дополненная реальность» являются два текущих контроля знаний в форме тестирования и зачет, проводимый по материалам лекций и выполненным практическим заданиям.

<i>Неделя текущей /промежуточной</i> <b>контроля</b>	<i>Вид оценочного средства</i>	<i>Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки</i>	<i>Содержание оценочного средства</i>	<i>Требования к выполнению</i>	<i>Срок сдачи (неделя семестра)</i>	<i>Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов</i>
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Тестирование 1, 2	ПК-3,5	25 вопросов	Компьютерное тестирование. Время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
	Зачет	ПК-3,5	2 вопроса	Зачет проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: <b>«Зачтено»:</b> знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике; работа на семинарских занятиях; знание основных научных теорий, изучаемых предметов; ответ на вопросы билета. <b>«Не зачтено»:</b>

						<p>демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</p> <p>незнание основных понятий предмета;</p> <p>неумение использовать и применять полученные знания на практике;</p> <p>не работал на семинарских занятиях;</p> <p>не отвечает на вопросы.</p>
--	--	--	--	--	--	--

#### 4.1 Типовые вопросы, выносимые на зачет:

1. Понятие «виртуальная реальность» и его место в терминологическом поле аудиовизуальной отрасли.
2. Свет и информация о реальных объектах, передаваемая светом и воспринимаемая человеком.
3. Звук и информация о реальных объектах, передаваемая звуком и воспринимаемая человеком.
4. Принцип работы шлема виртуальной реальности.
5. Принцип работы шлема дополненной реальности.
6. Круговая и сферическая панорама.
7. Стереосъемка. Способы съемки, их особенности и возможности.
8. Сферическая стереосъемка. Алгоритм расчета параметров съемки, возможного расположения оптических систем относительно объекта съемки.
9. Алгоритм расчета допустимых характеристик движения оптических систем съемки относительно объектов съемки.
10. Принципы согласования источников звука с оптическими изображениями в системах виртуальной реальности.
11. Алгоритмы расчета согласования виртуальных объектов с реальными объектами и с человеком.
12. Требования физиологической и психологической безопасности при применении технологий виртуальной реальности

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

*ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Виртуальная и дополненная реальность»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование, математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

## **1. Общие положения**

**Целью** изучения дисциплины является освоение теории технологий виртуальной реальности, приобретение теоретических и практических навыков в области технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальностей для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

1. Познакомиться с видами и принципами работы технологий виртуальной реальности.
2. Изучить различия между технологиями виртуальной, дополненной и смешанной реальностей, обоснования к требованиям параметров, характеризующих различные виды технологий.
3. Изучить пределы допустимости применения существующих технологий и области возможного их использования.
4. Приобрести навыки проектирования систем виртуальной реальности.
5. Развитие самостоятельности при проектировании конкретных систем, создающих виртуальную реальность.

## **6. Указания по проведению практических занятий**

### **Практическое занятие 1.**

**Вид практического занятия:** подготовка реферата

**Образовательные технологии:** групповая дискуссия

**Тема и содержание практического занятия:** История и основные тенденции развития технологий виртуальной реальности. Системы реализации виртуальной реальности.

**Продолжительность занятия – 2 ч.**

### **Практическое занятие 2.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма практического занятия.

**Образовательные технологии:** компьютерная технология обучения

**Тема и содержание практического занятия:** Зрительное восприятие объектов. Проблема восприятия размеров объекта и расстояния до него. Константность восприятия формы объектов. Оптические иллюзии.

**Продолжительность занятия – 4 ч.**

### **Практическое занятие 3.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма практического занятия.

**Образовательные технологии:** компьютерная технология обучения

**Тема и содержание практического занятия:** Согласование виртуальных источников звука с виртуальными оптическими изображениями.

**Продолжительность занятия – 4 ч.**

### **Практическое занятие 4.**

**Вид практического занятия:** подготовка реферата.

**Образовательные технологии:** компьютерная технология обучения

**Тема и содержание практического занятия:** Иммерсивные технологии виртуальной реальности. Методы воздействия на нервную систему человека. Привыкание и возникновение психологической зависимости от нахождения в виртуальной реальности.

**Продолжительность занятия** – 4 ч.

**Практическое занятие 5.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма практического занятия.

**Образовательные технологии:** компьютерная технология обучения

**Тема и содержание практического занятия:** Расчеты параметров съемки объектов для демонстрации по технологии виртуальной реальности. Использование монокулярных и стереоскопических признаков глубины пространства.

**Продолжительность занятия** – 4 ч.

**Практическое занятие 6.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма практического занятия.

**Образовательные технологии:** компьютерная технология обучения

**Тема и содержание практического занятия:** Проектирование систем дополненной реальности для мобильных телефонов.

**Продолжительность занятия** – 4 ч.

**Практическое занятие 7.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма практического занятия.

**Образовательные технологии:** компьютерная технология обучения

**Тема и содержание практического занятия:** Расчеты параметров согласования положения виртуальных и реальных объектов. Расчеты артефактов, возникающих в результате движения человека.

**Продолжительность занятия** – 4 ч.

**Практическое занятие 8.**

**Образовательные технологии:** компьютерная технология обучения

**Вид практического занятия:** смешанная форма практического занятия.

**Тема и содержание практического занятия:** Исследования влияния технических средств формирования виртуальной реальности на самочувствие человека.

**Продолжительность занятия** – 6 ч.

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Не предусмотрено учебным планом

## 5. Указания по проведению самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Тема 1. Понятие «виртуальная реальность», терминологическое поле	Самостоятельное изучение тем, подготовка реферата, подготовка к лабораторным работам. Примерная тематика рефератов: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Терминология отраслевая, ее значение и развитие.</li> <li>2. Синонимия, причины появления, воздействие на образование и развитие науки.</li> <li>3. Проблемы англицизмов в современном русском языке</li> </ol>
2	Тема 2. Свет и оптика при формировании оптических изображений. Зрение человека	Самостоятельное изучение тем, подготовка реферата, подготовка к лабораторным работам. Примерная тематика рефератов: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свет, его природа и свойства</li> <li>2. Алгоритмы расчета оптических систем для записи изображений</li> <li>3. Зрение человека</li> <li>4. Как человек видит то, что видит</li> </ol>
3	Тема 3. Звук, слух, согласование виртуальных источников звука с виртуальными оптическими изображениями	Самостоятельное изучение тем, подготовка реферата, подготовка к лабораторным работам. Примерная тематика рефератов: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Звук, его природа и свойства.</li> <li>2. Слух человека</li> <li>3. Локализация направления на источник звука</li> <li>4. Необходимая точность согласования виртуальных источников звука с виртуальными оптическими изображениями</li> </ol>
4	Тема 4. Иммерсивные технологии виртуальной реальности	Самостоятельное изучение тем, подготовка реферата, подготовка к лабораторным работам. Примерная тематика рефератов: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «иммерсивность»</li> <li>2. Вовлеченность человека в иммерсивный контент</li> <li>3. Участие всех органов чувств при организации иммерсивных технологий</li> <li>4. Связь восприятия собственного тела в пространстве с иммерсивным контентом</li> </ol>
5	Тема 5. Технические средства виртуальной реальности	Самостоятельное изучение тем, подготовка реферата, подготовка к лабораторным работам. Примерная тематика рефератов: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шлемы виртуальной реальности</li> <li>2. Круговые и сферические панорамы</li> <li>3. Системы отслеживания положения тела человека в пространстве</li> <li>4. Классификация средств виртуальной реальности</li> </ol>
6	Тема 6. Технологии дополненной реальности	Самостоятельное изучение тем, подготовка реферата, подготовка к лабораторным работам. Примерная тематика рефератов:

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация технологий дополненной реальности по принципу работы</li> <li>2. Применение дополненной реальности в образовании</li> <li>3. Применение дополненной реальности в музеях</li> </ol>
7	Тема 7. Технологии смешанной реальности	<p>Самостоятельное изучение тем, подготовка реферата, подготовка к лабораторным работам.</p> <p>Примерная тематика рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация технологий смешанной реальности по принципу работы</li> <li>2. Технология формирования смешанной реальности</li> <li>3. Применение смешанной реальности в игровой индустрии</li> </ol>
8	Тема 8. Согласование виртуальных объектов с реальными объектами и с человеком. Обеспечение физиологической и психологической безопасности при применении технологий виртуальной реальности	<p>Самостоятельное изучение тем, подготовка реферата, подготовка к лабораторным работам.</p> <p>Примерная тематика рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгоритмы согласования виртуальных объектов с реальными объектами</li> <li>2. Алгоритмы согласования виртуальных объектов с человеком, с группой людей</li> <li>3. Влияние виртуальной реальности на физиологию человека</li> <li>4. Влияние виртуальной реальности на психологию человека</li> <li>5. Применение технологий виртуальной реальности в медицине</li> </ol>

## 5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

Пояснения по содержанию, выполнению и оформлению работы:

Контрольная работа проводится с использованием ЭВМ. Задача оценивается в 5 баллов. Учитывается наличие всех указанных в задаче объектов метаданных, процедур обработки информации в модулях форм или документов, удобного интерфейса.

### ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

После создания проекта обучающиеся предоставляют письменный отчет о проделанной работе (контрольную работу).

**Контрольная работа должна содержать:**

Титульный лист установленного образца

Содержание

Индивидуальное задание (указать индивидуальное задание, цели и задачи выполнения данного задания)

1. Техника безопасности
  3. Выбор средств и реализация поставленных задач (описание работы)
  4. Выводы (самоанализ проделанной работы: итог, трудности, новое, интересное и т. д.)
  5. Список литературы
- Приложения

## **Критерии оценок:**

«отлично» - все объекты метаданных присутствуют, обмен информацией верен, пользовательские процедуры написаны на встроенном языке и выполняются без сбоев, интерфейс удобен, конфигурация успешно работает, созданы интерфейс и набор прав пользователей.

«хорошо» - все объекты метаданных присутствуют, обмен информацией может содержать незначительные ошибки, пользовательские процедуры написаны на встроенном языке и выполняются без сбоев, конфигурация успешно работает, созданы интерфейс и набор прав пользователей.

«удовлетворительно» - основные объекты метаданных присутствуют, обмен информацией может содержать незначительные ошибки, пользовательские процедуры на встроенном языке выполняются без сбоев, конфигурация успешно работает.

«неудовлетворительно» - основные объекты метаданных присутствуют, обмен информацией содержит ошибки, пользовательские процедуры на встроенном языке содержат ошибки либо вообще отсутствуют, конфигурация не работает.

Контрольная работа сдается на электронных носителях в виде каталога с названием фамилии студента, содержащего информационную базу и задачи на бумажном носителе в виде контрольной работы.

## **УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА**

### **Общие требования**

Текстовые документы выполняются на листах белой бумаги стандартного формата А4 (Приложение В, Д). Для страницы документа устанавливаются поля: Верхнее - 1,6 мм; Левое – 2,4 мм; правое – 1,0 мм, нижнее – 3,1 мм.

Примечание: Параметры страницы устанавливаются в меню Файл->Параметры страницы:

Текстовые документы выполняются с применением персонального компьютера, в текстовом процессоре MS Word, шрифтом Times New Roman №16 (по усмотрению преподавателя может быть №14), междустрочный интервал 1,5, строчными буквами.

Поля устанавливаются для текста:

в начале строки – не менее 3 мм

в конце строки – не менее 3 мм.

Расстояние от верхней и нижней строки текста до линии рамки должно быть не менее 10 мм. (Приложение В, Г)

Поврежденные листы, помарки, следы прежнего, не полностью удаленного текста не допускаются.

Абзацный отступ – 1,25мм. Устанавливается в меню Формат->Абзац:

### **Построение документов**

Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой в пределах документа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенной точкой.

В конце номера подраздела, также ставится точка.

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов

Если раздел состоит из одного пункта, он нумеруется. Номер пункта состоит из номера раздела, номера подраздела и номера пункта, разделенных точками.

Подпункты в пределах пункта или перечисление требований, указаний, положений обозначаются арабскими цифрами со скобкой, например, 1), 2), 3) и т.д.

Каждый пункт, подпункт, перечисления записывают с нового абзаца, шрифтом Times New Roman № 18

Наименование разделов и подразделов записываются в виде заголовка, выровненного по центру, шрифтом Times New Roman №22, прописными буквами.

Наименование разделов и подразделов записывается в виде заголовка, шрифтом Times New Roman №22, строчными буквами, первая буква прописная.

В конце заголовка точку не ставят.

Расстояние между заголовками раздела и подразделов 10 мм (межстрочный интервал полуторный), между заголовками и текстом 15 мм (межстрочный интервал двойной), между последней строкой текста и последующим заголовком должно быть 15мм. (межстрочный интервал двойной).

Каждый раздел документа следует начинать с нового листа.

Каждый пункт текста записывается с абзаца (отступ красной строки 15 мм.), цифры, указывающие номер пунктов, не должны выступать за границу абзаца.

### **Оформление формул**

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами

Если в документе более одной формулы, их нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела или всего документа. Номер указывают с правой стороны листа, арабскими цифрами на уровне формулы в круглых скобках.

### **Оформление иллюстраций и приложений**

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Все иллюстрации нумеруются в пределах всего документа арабскими цифрами сквозной нумерации, за исключением иллюстраций приложений.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Пример оформления списка литературы: Андреев А.Ф. Применение грузозахватных устройств для строительного-монтажных работ: М.: Стройиздат, 1985. – 400 С.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное пособие: в 4 частях / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб и др.; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ),

2017. – Ч. 2. – 183 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499034>
2. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное электронное издание: в 4 частях / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб и др.; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – Ч. 3. – 153 с.: табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570332>
  3. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы: учебник / Л.Н. Ясницкий. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-00101-417-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90254>

#### **Дополнительная литература:**

1. Барский А. Б. Планирование виртуальных вычислений: учеб. пособие / А.Б. Барский. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 200 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/19901](http://www.dx.doi.org/10.12737/19901). - ISBN 978-5-8199-0655-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966062>.
2. Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии: учеб. пособие / А.В. Пятаева, К.В. Раевич. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032131>

### **3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система  
<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"  
<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система  
<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

### **4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice, Internet Explorer, Notepad++.

**Информационные справочные системы:** Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ» в системе обучения при помощи информационных и электронных технологий e-Learning.