

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.06  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Симуляция беспилотных систем технологиями виртуальной и дополненной реальности**  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)  
Проектирование и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	23,75	23,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель Кудинов А.К.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

---

(протокол заседания № 5 от «11» декабря 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для разработки и использования технологий виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR). В ходе изучения курса студенты приобретут понимание принципов работы VR/AR-систем, освоят методы разработки приложений для этих технологий, а также смогут применить полученные знания на практике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Средства программной разработки
- Начертательная геометрия
- Инженерная графика
- Механические и физические свойства материалов
- Алгоритмические методы навигации и локализации
- Использование элементов искусственного интеллекта при навигации беспилотных систем
- Языки высокого уровня в системах управления
- Аэродинамика и динамика полета

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- Выполнение выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен организовывать метрологическое обеспечение необходимых измерений, связанных с материалами и изделиями электронной техники по отраслям деятельности	ПК-4.1 Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства	Знать: методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
		Уметь: использовать методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
		Владеть: навыками измерения параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
	ПК-4.2 Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	Знать: каким образом осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры
		Уметь: осуществлять поверку, настройку и калибровку

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		электронной измерительной аппаратуры
		Владеть: полными знаниями каким образом осуществляется поверка, настройка и калибровка электронной измерительной аппаратуры
	ПК-4.3 Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов	Знать: методы метрологического сопровождения технологических процессов
		Уметь: осуществлять метрологическое сопровождение технологических процессов
		Владеть: навыками метрологического сопровождения технологических процессов

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Основы виртуальной и дополненной реальности	Лек, Лаб, Пр, Ср	История развития VR/AR технологий. Основные компоненты VR/AR систем.	8	9	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Пр, Ср	Принципы взаимодействия человека с виртуальными объектами. Программное обеспечение для разработки VR/AR приложений.	8	9	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 2. Моделирование физических процессов в VR/AR	Лек, Лаб, Пр, Ср	Математическое описание движения объектов в виртуальном пространстве. Физическая симуляция столкновений и взаимодействий	8	9	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Пр, Ср	Реалистичная визуализация динамических сцен. Оптимизация вычислений для реального времени.	8	9	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 3. Алгоритмы управления и навигации беспилотников	Лек, Лаб, Пр, Ср	Методы планирования траекторий полета. Сенсоры и датчики для ориентации в пространстве.	8	9	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Пр, Ср	Алгоритмы обработки данных от сенсоров. Управление автономными системами.	8	9	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 4. Интеграция VR/AR в системы управления БПЛА	Лек, Лаб, Пр, Ср	Создание интерактивных интерфейсов для управления беспилотниками. Использование AR для мониторинга состояния системы.	8	9	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Пр, Ср	Тренировка операторов в виртуальных средах. Примеры реальных проектов интеграции VR/AR в беспилотные системы.	8	8,75	-	1	отчет по выполнению практического задания
	ПА		8	0,25	-	-	-
<b>Итого:</b>				<b>72</b>			

## **5. Образовательные технологии**

1. Технологии традиционного обучения
  - 1.1. Лекционные занятия
  - 1.2. Практические занятия
  - 1.3. Самостоятельная работа
  - 1.4. Лабораторные занятия
  - 1.5. Индивидуальные домашние задания (в качестве вопроса к защите лабораторной работы)
2. Технология модульного обучения
  - 2.1. Разбиение преподаваемого материала на отдельные модули
3. Технология проблемного обучения
  - 3.1. Эвристическая беседа
  - 3.2. Дискуссия
  - 3.3. Учебное исследование
4. Технология обучения в сотрудничестве
  - 4.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
5. Интерактивные технологии
  - 5.1. Демонстрационный метод обучения
  - 5.2. Работа в группах
  - 5.3. Эвристическая беседа

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Рекомендуется посещение лекционных занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение, оформление и защита лабораторных работ.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Паспорт оценочных средств**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
8	ПК-4	Выполнение и защита лабораторных работ. Отчет по выполнению практического задания. Вопросы к зачету.

### **7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля**

#### **7.2.1. Выполнение и защита лабораторных работ**

##### **Типовой пример задания**

Выполнить, оформить и защитить лабораторную работу

##### **Краткое описание и регламент выполнения**

Лабораторные работы выполняются в бригадах. Лабораторная работа должна быть выполнена. Результаты оформлены в виде отчета. Далее студент должен защитить работу, ответив на теоретический или практический вопрос.

##### **Критерии оценки:**

Лабораторная работа не выполнена: студент получает отрицательные штрафные баллы.

Лабораторная работа оформлена: студент получает баллы за оформление.

Лабораторная работа защищена: студент получает баллы за защиту.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Что такое виртуальная реальность (VR) и какие основные устройства используются для её реализации?
2	Чем отличается виртуальная реальность (VR) от дополненной реальности (AR)?
3	Назовите основные сферы применения виртуальной и дополненной реальности.
4	Какие популярные платформы и движки используются для разработки VR/AR-приложений?
5	Какие языки программирования чаще всего используются для разработки VR/AR-приложений?
6	Опишите принципы UX/UI-дизайна для VR/AR-приложений.
7	Какие методы тестирования производительности используются для VR/AR-приложений?
8	Какие способы оптимизации графического рендеринга применяются в VR/AR-приложениях?
9	Какие интерактивные элементы и эффекты используются в VR/AR-приложениях?
10	Как организовать совместную разработку и реализовать многопользовательские режимы в VR/AR-приложениях?
11	Какие перспективы и тенденции развития наблюдаются в области VR/AR-технологий?
12	Какие этические и социальные аспекты стоит учитывать при разработке и применении VR/AR-технологий?
13	Как можно использовать VR/AR в образовании и медицине?
14	Как VR/AR применяется в игровой индустрии и архитектуре?
15	Какие возможности VR/AR открывают для производственной сферы и мониторинга процессов?
16	Какие вызовы и трудности возникают при разработке VR/AR-приложений?
17	Какие компании являются ключевыми игроками на рынке VR/AR-технологий?
18	Как выбрать подходящее оборудование для реализации VR/AR-проектов?
19	Какие шаги нужно предпринять для оптимизации VR/AR-приложений?
20	Какие ключевые технические характеристики влияют на производительность VR/AR-устройств?
21	Какие инновационные технологии применяются в современных VR/AR-устройствах?
22	Какова роль VR/AR в трендах будущего и как эти технологии могут изменить повседневную жизнь?
23	Какие правовые и нормативные акты регулируют использование VR/AR-технологий?
24	Какие проблемы безопасности могут возникать при использовании VR/AR-технологий?
25	Какие психологические и физиологические факторы влияют на восприятие VR/AR пользователями?
26	Какие основные тенденции наблюдаются в разработках VR/AR-очков и шлемов?
27	Какие сложности возникают при интеграции VR/AR-технологий в существующие информационные системы?
28	Какие перспективные направления исследований ведутся в области VR/AR?
29	Какие форматы представления данных используются в VR/AR-приложениях?

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
30	Какие функции могут выполнять операторы при взаимодействии с VR/AR-системами в процессе управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА)?

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
8	Зачет (устно)	«зачтено»	Ответ на зачетные вопросы
		«не зачтено»	Отсутствие ответов на вопросы



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	О. М. Гущина, А. В. Очеповский	Разработка AR-приложений	электронное учебно-методическое пособие	2021	ЭБС «Репозиторий»
2	Д. А. Хворостов.	3D Studio Max + V-Ray + Corona : проектирование дизайна среды	учебное пособие	2024	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	М. А. Назаров.	Идентификация объектов управления	учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»
4	Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко	Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем	учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Х. Папагианнис.	Дополненная реальность = Augmented human : все, что вы хотели узнать о технологии будущего	-	2019	аб
2	Ф. М. Кулаков.	Технология погружения виртуального объекта в реальный мир	-	2004	чз

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

- IPRbooks[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : [iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Э-402 Лаборатория имитационного моделирования. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол двухместный ученический, стол преподавательский, доска аудиторная, стул, компьютеры, жалюзи, щит электрический.
2	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры