

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: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр/курс	4	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	4,25	4,25
Самостоятельная работа	64	64
Контроль	3,75	3,75
Итого	72	72

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 /курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Основы виртуальной и дополненной реальности	Лек Ср	История развития VR/AR технологий. Основные компоненты VR/AR систем.	4	8	-	1	Отчет по выполнению практической работы
	Лек Ср	Принципы взаимодействия человека с виртуальными объектами. Программное обеспечение для разработки VR/AR приложений.	4	8	-	1	Отчет по выполнению практической работы
Модуль 2. Моделирование физических процессов в VR/AR	Ср	Математическое описание движения объектов в виртуальном пространстве. Физическая симуляция столкновений и взаимодействий	4	8	-	1	Отчет по выполнению практической работы
	Ср	Реалистичная визуализация динамических сцен. Оптимизация вычислений для реального времени.	4	8	-	1	Отчет по выполнению практической работы
Модуль 3. Алгоритмы управления и навигации беспилотников	Ср	Методы планирования траекторий полета. Сенсоры и датчики для ориентации в пространстве.	4	8	-	1	Отчет по выполнению практической работы
	Ср	Алгоритмы обработки данных от сенсоров. Управление автономными системами.	4	8	-	1	Отчет по выполнению практической работы
Модуль 4. Интеграция VR/AR в системы управления БПЛА	Ср	Создание интерактивных интерфейсов для управления беспилотниками. Использование AR для мониторинга состояния системы.	4	8	-	1	Отчет по выполнению практической работы
	Ср	Тренировка операторов в виртуальных средах. Примеры реальных проектов интеграции VR/AR в беспилотные системы.	4	12	-	1	Отчет по выполнению практической работы
	ПА		4	0,25	-	-	-
	Контроль		4	3,75			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр /курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Итого:				72			

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

Семестр/курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-4	Отчет по выполнению практического задания. Тестовые задания.

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/курс 4

№ 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?
30	Какие функции могут выполнять операторы при взаимодействии с VR/AR-системами в

№ п/п	Вопросы к зачету
	процессе управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА)?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр/к урс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет	«зачтено»	Студент набрал 55- 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Студент набрал 0-54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре

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. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : 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. — 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- 405 Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 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 преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб. камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
2	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры
3	Э-407 Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для

№ 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
	занятий лекционного типа. 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	телевизора, веб. камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет, хромакей