

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 22.08.2025 11:31:22
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01f1c7172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующего кафедрой
 /Ключиков А.В./
« 12 » апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
 /Шишурин С.А./
« 14 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Имитационное и компьютерное моделирование
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль)	Проектирование информационных систем
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	очная

Разработчик: доцент, Ключиков А.В.



Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Имитационное и компьютерное моделирование» является формирование у бакалавров основных принципов построения математических моделей механических, электромеханических, мехатронных систем, знать современные компьютерные средства исследования математических моделей различных систем и устройств, владеть навыками программирования в средах и программах: Visual Studio Code, Unity Hub.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика дисциплина «Имитационное и компьютерное моделирование» относится к обязательной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Разработка компьютерных игр», «Языки программирования высокого уровня».

Дисциплина «Имитационное и компьютерное моделирование» является базовой для изучения дисциплин: «Управление робототехническими комплексами» и «Проектирование роботизированных технических комплексов».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	Уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПК-1	Способен экономически обосновывать и анализировать эффективность работы ИТ и ИС, строить стандартные экономико-математические модели	ПК-1.3 Способен осуществлять расчеты, оценку и интерпретацию имитационных моделей с использованием программного обеспечения	основы математического моделирования механических, электромеханических и робототехнических систем, их подсистем и модулей	применять на практике инструменты программных пакетов и методы имитационного моделирования.	технологией проектирования имитационных моделей.
2.	ПК-11	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ПК-11.2. Способен пользоваться пакетами прикладных программ – симуляторов.	принципы агентного моделирования и способы построения/отличия имитационных моделей	адаптировать математические модели в программном коде на языке C#	навыками приведения математических и 3D моделей к имитационной модели реального объекта с использованием игровых движках

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1

	Объём дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	84.2							84.2	
<i>аудиторная работа:</i>	84							84	
лекции	34							34	
лабораторные	50							50	
практические									
<i>промежуточная аттестация</i>	0.2							0.2	
<i>контроль</i>	17.8							17.8	
Самостоятельная работа	78							78	
Форма итогового контроля	Экз							Экз	
Курсовой проект (работа)									

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
1	Методы имитационного моделирования Базовые основы имитационного моделирования Дискретно-событийное моделирование Агентное моделирование Системная динамика	1-4	Л, ЛЗ	МК	18	18	ВК	УО
2	Среда разработки Unity Пользовательский интерфейс Библиотеки Unity Управление свойствами объектов Графический редактор Презентация и 3D анимация Управление процессом моделирования	5-9	Л, ЛЗ	В	24.2	20	ТК	УО
3	Основы C# для Unity Классы, объекты Типы данных Параметры, переменные Функции и события	10-13	Л, ЛЗ	Т	24	20	ТР	ПО
4	Разработка имитационных моделей Использование библиотеки моделирования процессов Применение диаграмм состояний	14-19	Л, ЛЗ	КС	18	20	ТР	УО

	Использование разметки пространства для визуализации Построение графиков Проведение экспериментов Импорт и экспорт данных							
5	Выходной контроль						ВыхК	Экз
ИТОГО:					84,2	78		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме. В – лекция-визуализация, КС – круглый стол, МК – метод кейсов.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Экз - экзамен

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Имитационное и компьютерное моделирование» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков использования цифровых технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, так и интерактивные методы – моделирование, метод кейсов.

Моделирование позволяет обучиться общим требованиям к использованиям цифровых технологий, поиску источников информации по цифровым технологиям практическому навыку описания объекта или процесса с использованием эконометрических моделей.

Метод моделирования в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он способствует разделению сложного процесса моделирования на составные части, что позволяет лучше усваивать материал.

Реализуется объяснительно-иллюстративный характер обучения

Метод кейса способствует развитию у обучающихся умения решать проблемы с учетом конкретных условий, ситуаций и при наличии фактической информации, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С использованием метода кейса у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать, логично, последовательно и убедительно изложить свою позицию и выводы, умение воспринимать и оценивать технологию и информацию, метод позволяет

объединить теоретическую и практическую подготовку обучающихся и дает возможность значительно повысить их профессиональный уровень.

Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимым оборудованием.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем: учебное пособие	Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко	Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020.	1-8
2.	Имитационное моделирование: Учебное пособие	Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков	М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018	9-19

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
3.	Математическое и имитационное моделирование: учебное пособие	А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева	— Москва: ИНФРА-М, 2019	1-8
4.	Имитационное моделирование: Учебник	Ю.А. Кораблев	Кнорус. 2020.	9-19

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» — <http://e.lanbook.com>;

- Электронно-библиотечная система Znanium.com –<http://znanium.com/>;
- Электронно-библиотечная система IPRbooks –<http://www.iprbookshop.ru/>;

- Образовательная робототехника в России для начинающих – <https://edu.robogeek.ru/>;
- Российская ассоциация образовательной робототехники – <http://raor.ru/>;
- Мой робот – <https://myrobot.ru/>;
- Библиотека с книгами по робототехнике – <http://roboticslib.ru/books/>;
- BEAM-РОБОТbeta – <http://beam-robot.ru/index.php>;
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>;
- Роботы, робототехника, микроконтроллеры – <https://myrobot.ru/>;
- Интеллектуальные мобильные роботы – <http://imobot.ru/>;
- Практическая робототехника – <https://www.roboclub.ru/>;
- Стандартиформ – <http://www.gostinfo.ru/>;
- Открытый технический форум по робототехнике – <http://roboforum.ru/>.

г) периодические издания

Журнал «CHIP». Источник: <https://ichip.ru/>;

Журнал «ROBOTICS AND AUTONOMOUS SYSTEMS». Источник: <https://www.sciencedirect.com/journal/robotics-and-autonomous-systems>;

Журнал «Робототехника и техническая кибернетика». Источник: <https://rusrobotics.ru/>.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с

компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- информационно-справочные системы: не предусмотрено программой
- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1.	Все темы дисциплины	Visual studio code Свободно распространяемая лицензия. URL: https://code.visualstudio.com/download	Обучающая
2	Все темы дисциплины	Unity hub Свободно распространяемая лицензия. URL: https://unity.com/ru/download	Обучающая
3.	Все темы дисциплины	Blender Свободно распространяемая лицензия. URL: https://www.blender.org/download/	Обучающая
4	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> «Р7-Офис». Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего продления.	Вспомогательная
5	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории № 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113, 311, 313, 315, № 114 (Киберфизическая лаборатория)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или ноутбук:
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113 (класс ВОИР), 311, 313, структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (центр агроробототехники и VR/AR технологий), структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (студенческое конструкторское бюро) и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине «Имитационное и компьютерное моделирование» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Имитационное и компьютерное моделирование».

10. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины «Имитационное и компьютерное моделирование»

Методические указания по изучению дисциплины «Имитационное и компьютерное моделирование» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для лабораторных занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Цифровое управление процессами в АПК»
«12» апреля 2024 года (протокол № 12).*