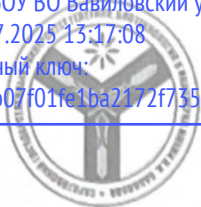


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 18.07.2025 13:17:08
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

/Шишурин С.А./

«17» мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/Шишурин С.А./

«17» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

Проектирование и программирование
БПЛА

Направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность
(профиль)

Проектирование информационных систем

Квалификация
выпускника

Магистр

Нормативный срок
обучения

2 года

Форма обучения

Очная

ДИСЦИПЛИНА

Разработчик: доцент, Горбушин П.А.


(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Проектирование и программирование БПЛА» является формирование у обучающихся практических навыков проектирования и программирования беспилотных летательных аппаратов, изучение конструктивных особенностей различных моделей, оценка возможности применения беспилотных летательных аппаратов для выполнения различных сельскохозяйственных операций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика дисциплина «Проектирование и программирование БПЛА» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами и практиками: «Промышленный дизайн», «Интеллектуальные системы», «Управление робототехническими комплексами», «Проектирование роботизированных технических комплексов», «Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная)»; «Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная)».

Дисциплина «Проектирование и программирование БПЛА» является базовой для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

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

Таблица 1

Требования к результатам изучения дисциплин

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК-4	«Способен разработать прототип роботизированного комплекса, оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием интеллектуальных технологий, управлять робототехническими комплексами и устройствами»	ИД-ЗПК-4 Знает особенности проектирования и конструирования агрегатов беспилотных летательных аппаратов военного и гражданского назначения.	основные виды БПЛА, применяемые для сельскохозяйственных работ; методики работы БПЛА для обработки полей.	разрабатывать БПЛА, использовать существующие разработки в сфере БПЛА для использования их в сельскохозяйственном производстве.	навыками составления полетных заданий; программирования БПЛА.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	44,2				44,2
аудиторная работа:	44				44
лекции	22				22
лабораторные	22				22
практические	-				-
промежуточная аттестация	0,2				0,2
контроль	17,8				17,8
Самостоятельная работа	46				46
Форма итогового контроля	Экз.				Экз.
Курсовой проект (работа)	-				-

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Само- стоя- тельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1.	Основы управления беспилотными системами с помощью интеллектуальных информационных технологий	1, 2	Л	В	4	8	ТК	УО
2.	Технические характеристики БПЛА, применяемых в сельском хозяйстве	1	ЛЗ	Т	2	-	ТК ВК	УО ПО
3.	Настройка БПЛА	2	ЛЗ	М	2	-	ТК	УО
4.	Роботизация беспилотных систем на основе искусственного интеллекта	3, 4	Л	В	4	8	ТК	УО
5.	Порядок проведения предполётной подготовки БПЛА и их элементов	3	ЛЗ	М	2	-	ТК	УО
6.	Порядок работы с приложениями для управления сельскохозяйственными БПЛА	4, 5	ЛЗ	М	4	-	ТК	УО
7.	Классификация БПЛА	5, 6	Л	В	4	8	ТК	УО
8.	Эффективная разметка для выполнения сельскохозяйственных работ с помощью БПЛА	6	ЛЗ	М	2	-	ТК РК	УО ПО
9.	Основы конструирования БПЛА	7, 8	Л	В	4	8	ТК	УО
10.	Состав экипажа для управления одним или несколькими сельскохозяйственными БПЛА	7	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	Необходимое дополнительное оборудование и техника для эксплуатации сельскохозяйственных БПЛА	8	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
12.	Способы управления БПЛА. Использование датчиков и сенсоров	9	Л	В	2	6	ТК	УО
13.	Необходимая дополнительная экипировка для эксплуатации сельскохозяйственных БПЛА	9	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
14.	Основные нормы и стандарты использования БПЛА	10, 11	Л	В	4	8	ТК	УО
15.	Практическое применение сельскохозяйственных БПЛА в различных видах обработки	10	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
16.	Послеполетное обслуживание беспилотного воздушного судна. Действия оператора при нештатных ситуациях	11	ЛЗ	Т	2	-	ТК РК	УО ПО
17.	Выходной контроль	-	-	-	0,2	17,8	ВыхК	Э
	Итого:	-	-	-	44,2	63,8	-	-

Примечание:

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: В – занятие-визуализация, Т – занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Проектирование и программирование БПЛА» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 09.04.03 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 получение навыков: применения на практике изученного материала; работы с нормативной, технической и проектной документацией; профессионального решения поставленных задач, связанных с проектированием и программированием БПЛА; анализа и применения полученной информации; принятия профессиональных решений в области проектирования и программирования БПЛА; ориентирования в материале рассматриваемой тематики при видоизменении задания.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – проведение лабораторных занятий, так и интерактивные методы – занятие-визуализация, групповая работа, моделирование.

Занятие-визуализация проводится в учебной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты таких занятий конспектируются.

Моделирование позволяет обучиться проектированию и программированию БПЛА, способствует развитию у обучающихся творческого профессионального мышления и познавательной мотивации; умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при моделировании и при выполнении лабораторных занятий в подгруппе развивает способности проведения анализа и диагностики поставленных задач и проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, взаимодействовать и дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом 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 (библиотека Вавиловского университета):

№ 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.	Эскизное проектирование беспилотных транспортных средств : учебное пособие https://znanium.ru/catalog/document?id=451907	Л. М. Макаров	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 116 с.	Все разделы
2.	Интеллектуальные технологии в беспилотных системах : учебник https://znanium.ru/catalog/document?id=438871	В.А. Гвоздева	Москва : ИНФРА-М, 2024. – 197 с.	Все разделы

1	2	3	4	5
3.	Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/365894	С. Н. Денисенко, А. Ю. Смирнов, А. М. Хрусталева, И. Г. Штеренберг	Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. – 115 с.	Все разделы

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, таб. 3)
1.	Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/480347	М. А. Ковалёв, Д. Н. Овакимян.	Самара : Самарский университет, 2023. – 96 с.	Все разделы
2.	Цифровое понимание. Создание, влияние и будущее технологий : учебник для вузов https://e.lanbook.com/book/481304	А. Н. Баланов.	Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 452 с.	Все разделы
3.	Способы и технологии снижения заметности летательных аппаратов : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/455261	М. А. Погосян, А. Б. Бельский, А. К. Дибичев [и др.] ; под редакцией М. А. Погосяна.	Москва : МАИ, 2024. – 146 с.	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. официальный сайт университета <https://www.vavilovsar.ru>;

г) периодические издания

не предусмотрены;

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

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• **программное обеспечение:**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1.	Все разделы дисциплины	«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 бессрочного использования, для образовательных учреждений.	вспомогательная
2.	Все разделы дисциплины	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.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; доска меловая; переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран), интерактивная доска, доска маркерная, телевизор Samsung (2 шт.):

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 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 обучающихся по дисциплине «Проектирование и программирование БПЛА» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 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 «Проектирование и программирование БПЛА».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Методические указания по изучению дисциплины «Проектирование и программирование БПЛА» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Техническое обеспечение АПК»
«17» мая 2024 года (протокол № 19)*