

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ИТБС «Саратовский аграрный университет»

Дата подписания: 20.03.2022 08:39:25

Уникальный программный ключ:

528682a78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

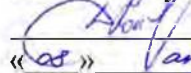


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

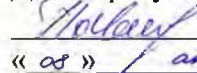
**СОГЛАСОВАНО**

И.о. зав. кафедрой

 / Колганов Д.А. /  
« 08 » / август / 20 22 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

 / Павлов А.В. /  
« 08 » / август / 20 22 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	<b>ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СОВРЕМЕННОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА</b>
Направление подготовки	<b>35.03.06 Агроинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Агробототехника и интеллектуальные системы управления в АПК</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**Разработчики:** *доцент, Горюнов Д.Г.*

*доцент, Анисимов С.А.*

  
(подпись)  
  
(подпись)

Саратов 2022

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков эффективного применения современных цифровых технологий для решения профессиональных задач при проектировании и эксплуатации АПК.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: Прикладная математика в агроинженерии; Информатика; Цифровые технологии в агроинженерии; Микропроцессоры и специальные электронные устройства; Интеллектуальные системы в АПК; Програмное обеспечение интеллектуальных агробототехнических и мехатронных устройств в АПК; Агроботизированные средства и комплексы в агроинженерии.

Дисциплина является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: Эксплуатация агробототехнических средств и комплексов в агроинженерии; Автоматизация и роботизация технологических процессов сельскохозяйственного производства, а также для подготовки и защиты ВКР.

## 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-2	Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств	ИД-4пк-2. Применяет средства информационных и цифровых технологий для решения профессиональных задач при проектировании новых агроботизированных технических средств и комплексов задействованных в АПК.	современные тенденции развития в области проектирования и эксплуатации агроботизированных технических средств и комплексов	анализировать и рационально выбирать цифровые технологии для проектирования и эксплуатации агроботизированных технических средств и комплексов	навыками применения цифровых технологий для решения профессиональных задач при проектировании и эксплуатации агроботизированных технических средств и комплексов

			ИД-5 <sub>ПК-2</sub> . Применяет средства информационных и цифровых технологий для решения профессиональных задач при эксплуатации современного агропромышленного комплекса			
2	ПК-4	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ИД-7 <sub>ПК-4</sub> . Применяет средства информационных и цифровых технологий для решения профессиональных задач по эффективному использованию агроботизированных технических средств и комплексов задействованных в АПК	существующие информационные и цифровые технологии, применяемые для эффективного использования агроботизированных технических средств и комплексов в АПК	осуществлять рациональный выбор информационных и цифровых технологий для эффективного использования агроботизированных технических средств и комплексов в АПК	навыками применения информационных и цифровых технологий для эффективного использования агроботизированных технических средств и комплексов в АПК

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

	Объём дисциплины									
	Всего	Количество часов								
		в т.ч. по семестрам								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Контактная работа – всего, в т.ч.	54,1							54,1		
<i>аудиторная работа:</i>	54							54		
лекции	18							18		
лабораторные	36							36		
практические	х							х		
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1							0,1		
<i>контроль</i>	х							х		
Самостоятельная работа	53,9							53,9		
Форма итогового контроля	зач.							зач.		
Курсовой проект (работа)	х							х		

Таблица 3

#### Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
1.	Основные термины и определения. Цифровая экономика.	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Технологии Big Data.	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК ВК	УО УО
3.	Предиктивная аналитика.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
4.	Цифровая трансформация экономики и общества. Цифровая трансформация предприятий АПК.	3	Л	В	2		ТК	УО
5.	Имитационное моделирование.	3	ЛЗ	М	2	4	ТК	УО
6.	Визуализация данных, статистический анализ	4	ЛЗ	М	2	4	ТК	УО
7.	Глобальные тенденции цифровой трансформации АПК. Факторы,	5	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	сдерживающие внедрение цифровых технологий в АПК.							
8.	Data Mining: классификация, кластеризация, регрессия, ассоциативные правила, анализ отклонений	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
9.	Искусственный интеллект. Использование технологии искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
10.	Национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации». Цифровая трансформация и цифровая зрелость – ведомственный проект цифровой трансформации АПК.	7	Л	Т	2		ТК	УО
11.	Методы машинного обучения.	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО УО
12.	Методы искусственного интеллекта: нечеткой логики, экспертных систем и генетических алгоритмов.	8	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
13.	Порядок разработки и утверждения проекта цифровой трансформации АПК. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей АПК.	9	Л	В	2		ТК	УО
14.	Технологии беспроводной связи в мониторинге состояния АПК.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК РК	УО
15.	Интернет вещей (IoT) и сенсорики.	10	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
16.	Целеполагание и задачи Минсельхоза России в части цифровой трансформации государственных услуг и функций. Информационная система цифровых сервисов АПК Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (ИС ЦС АПК).	11	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Системы автономного вождения сельскохозяйственной техники на основе IoT-технологии.	11	ЛЗ	М	2	4	ТК	УО
18.	Scada, MES, ERP и BI-системы в АПК.	12	ЛЗ	М	2	4	ТК	УО
19.	Государственная информационная система сбора и анализа отраслевых данных «Единое окно». Единая федеральная информационная система земель сельхозназначения (ЕФИС ЗСН).	13	Л	Т	2		ТК	УО
20.	Цифровые сервисы в растениеводстве.	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
21.	Цифровые сервисы в животноводстве.	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
22.	Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации (СМ ПБ).	15	Л	В	2		ТК	УО
23.	Направления повышения эффективности цифровой трансформации сельского хозяйства.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
24.	Методика оценки эффективности внедрения цифровых технологий в АПК.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
25.	ФГИС прослеживаемости зерна и продуктов переработки зерна.	17	Л	Т	2		ТК	УО
26.	Методика определения прямого эффекта от внедрения цифровых технологий на предприятии АПК.	17	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27.	Оценка совокупного экономического эффекта от внедрения цифровых технологий в АПК.	18	ЛЗ	Т	2	2 2 2	ТК РК ТР	УО УО Д
28.	Выходной контроль.	18			0,1	3,9	ВыхК	З
<b>Итого:</b>					<b>54,1</b>	<b>53,9</b>		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды контактной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

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

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, Д – доклад, З – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине проводится по следующим видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, дисциплина 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 практических навыков работы с цифровыми технологиями и программным обеспечением при проектировании и эксплуатации технических средств и комплексов в АПК.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, моделирование.

Групповая работа при моделировании и выполнении лабораторных заданий в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение взаимодействовать, 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, не рассматриваемых на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате и выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса также включаются в вопросы выходного контроля.

## 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.	Цифровые технологии в АПК: учебник <a href="http://elibr.timacad.ru/dl/full/s10012023TsT_v_APK.pdf">http://elibr.timacad.ru/dl/full/s10012023TsT_v_APK.pdf</a>	Худякова Е.В., Степанцевич М.Н., Горбачев М.И.	М: ООО «Мегаполис», 2022	1 – 27
2.	Информационные системы и цифровые технологии: учебное пособие. Часть 1. <a href="https://znanium.ru/read?id=375739">https://znanium.ru/read?id=375739</a>	Трофимов В.В., Барабанова М.И. и др.	Москва: ИНФРА-М, 2021	1 – 27
3.	Информационные системы и цифровые технологии: учебное пособие. Часть 2. <a href="https://znanium.ru/read?id=382228">https://znanium.ru/read?id=382228</a>	Трофимов В.В., Кияев В.И.	Москва: ИНФРА-М, 2021	1 – 27

### 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	2	3	4	5
1.	Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений: учебник <a href="https://znanium.ru/read?id=373446">https://znanium.ru/read?id=373446</a>	Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н.	Москва: ИНФРА-М, 2021	1 – 27
2.	Компьютерное моделирование: Учебник <a href="https://znanium.com/read?id=349298">https://znanium.com/read?id=349298</a>	Градов В.М., Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В.	М.: КУРС : ИНФРА-М, 2020	1 – 27

### в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- официальный сайт университета: <http://sgau.ru>
- официальный сайт компании Аскон: <https://ascon.ru/>

### г) периодические издания

- журнал «СНIP»: <http://ichip.ru/>
- журнал «Робототехника и техническая кибернетика»: <https://rusrobotics.ru>
- журнал «Современная электроника»: <https://www.soel.ru/zhurnal/o-zhurnale/>
- журнал «Компьютерра»: <http://www.computerra.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.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Znaniium.com» <https://znaniium.com>.

Фонд ЭБС Znaniium.com постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. 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 Интернет. Свободная регистрация.

4. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

*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 (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины.	Microsoft Office Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины.	Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г.	Вспомогательная



## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий по дисциплине имеются аудитории №202, №248, №249, №335, №337, №341, №342, №344, №349, №402.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №111, №113, оснащенные комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), лабораторными стендами, аппаратно-программными комплексами с установленным программным обеспечением (см. таблицу программное обеспечение).

Для проведения контроля самостоятельной работы по дисциплине имеются аудитории №342, №344.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №111, №113, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан 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 05.04.2017 № 301 «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.

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины**

Методические указания по изучению дисциплины включают в себя:

1. Цифровые технологии в проектировании и эксплуатации современного агропромышленного комплекса: краткий курс лекций для обучающихся направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия / Сост.: Д.Г. Горюнов, С.А. Анисимов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2022.

2. Цифровые технологии в проектировании и эксплуатации современного агропромышленного комплекса: методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия / Сост.: Д.Г. Горюнов, С.А. Анисимов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2022.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Техносферная безопасность и  
транспортно-технологические машины»  
« 08 » август 2022 года (протокол №10)*