

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ИБС ИС Вавиловский университет

Дата подписания: 20.04.2022 11:32:36

Уникальный программный ключ:

528682a78e671e66ab02f04e1ba172f735a12


## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

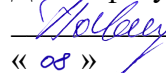
**СОГЛАСОВАНО**

И.о. зав. кафедрой

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

**УТВЕРЖДАЮ**

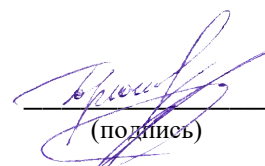
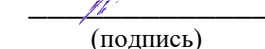
Декан факультета

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

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	<b>КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОРОБОТИЗИРОВАННЫХ СРЕДСТВ И КОМПЛЕКСОВ</b>
Направление подготовки	<b>35.03.06 Агроинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Агрототехника 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 навыков моделирования деталей и сборочных единиц агроботизированных средств и комплексов с использованием прикладного программного обеспечения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: Информатика; Цифровые технологии в агроинженерии; Программное обеспечение интеллектуальных агробототехнических и мехатронных устройств в АПК; Детали и конструкция агроботизированных средств и комплексов.

Дисциплина является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: Проектирование агроботизированных технических средств и комплексов в АПК; Цифровые технологии в проектировании и эксплуатации современного агропромышленного комплекса, 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-7 <sub>ПК-2</sub> Использует прикладное программное обеспечение при моделировании новых агроботизированных средств и комплексов, задействованных в АПК	особенности моделирования агроботизированных средств и комплексов, задействованных в АПК	рационально выбирать прикладное программное обеспечение для моделирования агроботизированных средств и комплексов, задействованных в АПК	навыками моделирования агроботизированных средств и комплексов, задействованных в АПК с применением компьютерной техники

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов									
		в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Контактная работа – всего, в т.ч.	34,1						34,1				
<i>аудиторная работа:</i>	34						34				
лекции	12						12				
лабораторные	22						22				
практические	х						х				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1						0,1				
<i>контроль</i>	х						х				
Самостоятельная работа	37,9						37,9				
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
6 семестр								
1.	О моделях и моделировании. Классификация моделей, используемых в технике. Основные свойства технических моделей. Моделирование в технике. Содержание основных этапов компьютерного моделирования.	1	Л	Т	2		ТК	УО
2.	Введение в работу с программным продуктом КОМПАС-3D. Простановка размеров и нанесение обозначений.	1	ЛЗ	М	2	2	ТК ВК	УО УО
3.	Приемы работы с документами КОМПАС-3D. Построение геометрических объектов. Тестовый редактор КОМПАС-3D.	2	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
4.	Имитационное моделирование. Введение в имитационное моделирование. Назначение и область применения имитационного моделирования в науке и технике. Методология имитационного моделирования. Методы формализации в компьютерном моделировании.	3	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Основные этапы и подходы к реализации имитационного моделирования. Программные средства имитационного моделирования.							
5.	Табличный редактор КОМПАС-3D. Редактирование объектов.	3	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
6.	Преобразование объектов. Разбиение, продление и удаление объектов. Создание чертежей.	4	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
7.	Инженерный анализ и компьютерное моделирование. Основные принципы и соотношения численных методов инженерного анализа. Общая схема компьютерной реализации МКЭ. Учет нелинейности в процедурах МКЭ. Методы оптимизации в инженерном анализе. Комплексные решения задач оптимального проектирования. Методы визуализации в системах инженерного анализа. Искусство инженерного анализа.	5	Л	В	2		ТК	УО
8.	Работа с видами. Работа со слоями.	5	ЛЗ	М	2	2	ТК ПК	УО УО
9.	Ассоциативные виды. Работа с макроэлементами. Графический калькулятор.	6	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
10.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Классификация и область применения графических и геометрических компьютерных моделей. Геометрическое моделирование объемных тел. Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D-моделей. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования. Экономическая эффективность использования технологий компьютерного геометрического моделирования. Виртуальная реальность и виртуальная инженерия.	7	Л	В	2		ТК	УО
11.	Моделирование тела вращения на примере вала. Моделирование простого корпуса.	7	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
12.	Моделирование подшипника. Моделирование зубчатого колеса с использованием подпрограммы расчета SHAFT-3D. Создание сборки узла механизма.	8	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
13.	Компьютерные технологии и моделирование в САПР. Системы автоматизированного проектирования. Комплексное моделирование в среде САПР. Обзор развития автоматизированных систем промышленного назначения. Этапы развития САПР. Научные основы и стандарты САПР. Основные термины и определения компьютерных технологий и автоматизированных систем.	9	Л	В	2		ТК	УО
14.	Печать документов. Основные настройки КОМПАС-3D.	9	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15.	Расширенные настройки КОМПАС-3D. Импорт и экспорт документов. Встроенные библиотеки.	10	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
16.	Компьютерное моделирование и автоматизация технологических процессов производства. Общие сведения о компьютерном моделировании и автоматизации технологических процессов производства. Моделирование процессов изготовления деталей из полимеров. Моделирование процессов литья деталей из металлов и сплавов. Моделирование процессов обработки металлов давлением.	11	Л	В	2		ТК	УО
17.	Выполнение задания в соответствии с полученным вариантом.	12	ЛЗ	М	2	2 4 4	ТК РК ТР	УО УО Д
18.	Выходной контроль.	4/6			0,1	7,9	ВыхК	З
<b>Итого:</b>					<b>34,1</b>	<b>37,9</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 компетентного 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 умений осуществлять правильный выбор программного обеспечения для проектирования агрегатов и систем агроботизированных средств и комплексов, а также навыков работы на компьютере с применением современных программных продуктов автоматизированного проектирования.

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.	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 – 17
2.	Компьютерное моделирование систем : курс лекций <a href="https://znanium.com/read?id=389026">https://znanium.com/read?id=389026</a>	Дмитриев В.М., Ганджа Т.В., Григорьева Т.Е.	Томск : Эль Контент, 2020	1 – 17
3.	Основы автоматизированного проектирования: учебник <a href="https://znanium.com/read?id=365078">https://znanium.com/read?id=365078</a>	А. П. Карпенко	М: ИНФРА-М, 2021	1 – 17

### 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.	Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World : учебное пособие <a href="https://znanium.com/read?id=355035">https://znanium.com/read?id=355035</a>	Сосновиков Г.К., Воробейчиков Л.А.	Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020	1 – 17
2.	САПР конструктора машиностроителя: учебник <a href="https://znanium.com/read?id=362873">https://znanium.com/read?id=362873</a>	Берлинер Э.М., Таратынов О.В.	М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020	1 – 17
3.	Технология машиностроения. Основы проектирования на ЭВМ : учебное пособие <a href="https://znanium.com/read?id=369785">https://znanium.com/read?id=369785</a>	Таратынов О.В., Клепиков В.В., Базров Б.М.	М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021	1 – 17

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

– официальный сайт университета: <http://sgau.ru>

– официальный сайт компании AnyLogic: <https://www.anylogic.ru>

– официальный сайт компании Аскон: <https://ascon.ru>

*г) периодические издания*

– журнал «Компьютерные исследования и моделирование»:

<http://crm.ics.org.ru/journal>

*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
3	Изучение САПР: КОМПАС-3D	Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 250 мест. Исполнитель – ЗАО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 88-КС на приобретение прав на использование лицензионного программного обеспечения от 09.11.2015 г. (бессрочно).	Вспомогательная

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

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, 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. Компьютерное моделирование агроботизированных средств и комплексов: краткий курс лекций для обучающихся направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия / Сост.: Д.Г. Горюнов, С.А. Анисимов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2022.

2. Компьютерное моделирование агроботизированных средств и комплексов: 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)*