

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 20.04.2023 11:36:29  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566a007f01fe1b21771775a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий кафедрой  
*Буйлов В.Н.*  
«30» *марта* 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
*Павлов А.В.*  
«30» *марта* 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	<b>ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА В АГРОИНЖЕНЕРИИ</b>
Направление подготовки	<b>35.03.06 Агроинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Агроробототехника и интеллектуальные системы управления в АПК</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Разработчик: *доцент, Чумакова С.В.*

*Павлов А.В.*  
(подпись)

Саратов 2022

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Прикладная математика в агроинженерии» является формирование практических навыков использования основных математических методов при решении прикладных задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) Агроробототехника и интеллектуальные системы управления в АПК дисциплина «Прикладная математика в агроинженерии» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующей дисциплиной «Математика (Базовый уровень)».

Дисциплина «Прикладная математика в агроинженерии» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Физика», «Химия», «Информатика», «Гидравлика», «Теплотехника», «Механика», «Микропроцессоры и специальные электронные устройства», «Электрические машины и исполнительные механизмы», «Детали и конструкция агробототизированных средств и комплексов», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), 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
	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Решает типовые задачи математики в профессиональной деятельности	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, использовать методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа, обрабатывать и рассчитывать экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами	навыками решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа, обработки и расчета экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	216		108	72							
<i>аудиторная работа:</i>	68,2		46,1	52,1							
лекции	32		-	-							
лабораторные	-		-	-							
практические	36		46	52							
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2		0,1	0,1							
<i>контроль</i>	-		-	-							
Самостоятельная работа	147,9		61,9	19,9							
Форма итогового контроля	3		3	3							
Курсовой проект (работа)	-		-	-							

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

2 семестр									
1.	<b>Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл.</b> Определение неопределенного интеграла, его свойства, геометрический смысл.	1	ПЗ	П	2	2	ВК	ПО	
2.	<b>Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл.</b> Таблица интегралов. Расширенная таблица интегралов. Метод интегрирования по частям.	2	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
3.	<b>Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл.</b> Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	3	ПЗ	Т	4	4		УО	
4.	<b>Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл.</b> Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.	4	ПЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
5.	<b>Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл.</b> Универсальная тригонометрическая замена в неопределенном интеграле.	5	ПЗ	П	2	4		УО	
6.	<b>Интегральные исчисления. Определенный интеграл.</b> Определение интегральных сумм. Определение и геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление определенных интегралов.	6	ПЗ	Т	4	4	РК	ПО	

7.	<b>Интегральные исчисления. Определенный интеграл.</b> Вычисление площадей с помощью определенных интегралов.	7		Т	2	4		УО
8.	<b>Интегральные исчисления. Определенный интеграл.</b> Вычисление объемов с помощью определенных интегралов.	8	ПЗ	Т	4	4	ТК	ПО
9.	<b>Комплексные числа.</b> Определение комплексных чисел в алгебраической форме. Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Геометрический смысл комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексных чисел.	9	ПЗ	Т	2	4		УО
10.	<b>Комплексные числа.</b> Действия с комплексными числами в тригонометрической форме. Определение комплексных чисел в показательной форме. Действия с комплексными числами в показательной форме.	10	ПЗ	Т	2	4	РК	ПО
11.	Функции нескольких переменных. Определение функций нескольких переменных	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
12.	<b>Производные неявно заданной функции.</b> Определение неявно заданных функций Способы нахождения производных от неявно заданных функций.	12	ПЗ	Т	4	4	ТК	УО
13.	<b>Теоремы дифференцирования.</b> Теорема Ролля. Теоремы Лагранжа и Коши.	13	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
14.	<b>Теоремы Лопиталю.</b> Применение теорем Лопиталю для раскрытия неопределенностей в пределах.	14	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
15.	<b>Функции нескольких переменных.</b> Определение функций нескольких переменных Повторные пределы.	15		Т	2	4	ТК	УО
16.	<b>Функции нескольких переменных.</b> Кратные пределы. Определение. Вычисление кратных пределов через повторные. Частные производные. Полный дифференциал. Производная по направлению.	16	ПЗ	Т	2	2,9	ТК	УО
17.	<b>Функции нескольких переменных.</b> Градиент. Экстремумы функции 2-х переменных.	18	ПЗ	Т	4	4	ТК	УО
<b>Выходной контроль</b>					0,1		ВыхК	3
<b>Итого за 2 семестр:</b>					46	61,9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3 семестр</b>								
1	<b>Кратные интегралы.</b> Определение повторных интегралов, их вычисление.	1	ПЗ	Т	2	1	ВК	УО
2	<b>Кратные интегралы.</b> Определение кратных интегралов, их вычисление через повторные.	2	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
3	<b>Кратные интегралы.</b> Перемена порядка интегрирования в повторных интегралах.	3	ПЗ	Т	2	1	ТК	ПО
4	<b>Кратные интегралы.</b> Вычисление площадей с помощью двойных интегралов.	4	ПЗ	М Ш	2	1	ТК	УО
5	<b>Кратные интегралы.</b> Вычисление объемов с помощью двойных интегралов.	5	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО

6	<b>Тройные интегралы. Определение тройных интегралов. Приложение тройных интегралов.</b>	6	ПЗ	МШ	2	1	ТК	УО
7	<b>Ряды.</b> Числовые ряды.	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
8	<b>Ряды.</b> Знакоположительные ряды, признаки их сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.	8	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
9	<b>Ряды.</b> Функциональные ряды.	9	ПЗ	Т	4	1	ТК	УО
10	<b>Ряды.</b> Область и радиус сходимости степенного ряда. Ряды Фурье.	10	ПЗ	Т	4	1	ТК	УО
11	<b>Дифференциальные уравнения.</b> Дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, метод понижения порядка.	11	ПЗ	Т	4	1	ТК	УО
12	<b>Дифференциальные уравнения.</b> Однородные дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Уравнения Бернулли, решение задачи Коши.	12	ПЗ	Т	4	1	ТК	УО
13	<b>Дифференциальные уравнения.</b> Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, метод понижения порядка.	14	ПЗ	Т	4	1	ТК	ПО
14	<b>Дифференциальные уравнения.</b> Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, метод понижения порядка.	15	ПЗ	Т	4	1	ТК	УО
15	<b>Теория вероятностей.</b> Основные определения и теоремы	16	ПЗ	Т	4	1	ТК	УО
16	<b>Теория вероятностей.</b> Решение задач по теории вероятностей.	17	ПЗ	Т	4	2	ТК	ПО
17	<b>Математическая статистика.</b> Основы математической статистики. Выборка. Полигон. Гистограмма. Критерий Стьюдента. Критерий Фишера.	18	ПЗ	Т	4	2,9	ТК	ПО
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
	<b>Итого за 3 семестр:</b>				52,1	19,9		
	<b>Итого:</b>				68,2	19,9		3,3

### Примечание:

Условные обозначения:

**Виды контактной работы:** ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – занятие, проводимое в традиционной форме, МШ – мозговой штурм..

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

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, З – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Прикладная математика в агроинженерии» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия «Прикладная математика в агроинженерии» 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. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с элементами математического аппарата.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, проблемные занятия.

Решение задач позволяет обучиться применять математический аппарат в приложении к практическим задачам, и обрабатывать полученные результаты в ходе проведения экспериментов. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации, как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Необходимость проблематизации познания представлена в связи с тенденцией интеграции наук, направленностью науки и культуры к междисциплинарным исследованиям, способным формировать целостный образ мира.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. Если проводить занятия в проблемной форме, то у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию.

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 и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ 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.	Задачник по высшей математике: учебное пособие <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=851522&amp;spec=1">https://znanium.com/bookread2.php?book=851522&amp;spec=1</a>	В.С.Шипачёв	М.:НИЦ ИНФРА-М, 2021.	Все разделы
2.	Высшая математика. Практикум <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=561293">https://znanium.com/bookread2.php?book=561293</a>	В.С. Лурье, Т.П. Фунтикова	М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2020.	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. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Математика в примерах и задачах: учебное пособие <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=484735&amp;spec=1">https://znanium.com/bookread2.php?book=484735&amp;spec=1</a>	Л.Н.Жибенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, О.М. Дегтярева	М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019.	Все разделы
2.	Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=542521">https://znanium.com/bookread2.php?book=542521</a>	И.В. Белько , И.М. Морозова, Е.А. Криштапович	М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2020.	Все разделы

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

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

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru/>;
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://elanbook.com> (доступ с компьютеров СГАУ);
- Электронно-библиотечная система Znanium <http://Znanium.com> (доступ с компьютеров СГАУ);
- Электронная библиотека научных публикаций <http://www.elibrary.ru>.
- Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
- Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» - <http://soip-catalog.informika.ru/>
- Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>
- <http://free.megacampus.ru> – открытая библиотека электронных учебных курсов.
- <http://mathportal.net> – сайт создан для помощи; обучающимся, желающим самостоятельно изучать высшую математику, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам;

### г) периодические издания

не предусмотрено

### д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

1. [www.google.ru](http://www.google.ru)

2. <https://www.yandex.ru>

3. Электронная библиотечная система «Лань» <http://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. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.



Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

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 Интернет. Свободная регистрация.

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

**е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

- 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.).

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
2	3	4
Все разделы дисциплины	1) 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
Все разделы дисциплины	2) Microsoft Office <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> 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

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

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий 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 контроля самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная математика в агроинженерии» кафедры «Математика, механика и инженерная графика» имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий № 351, №120, №121.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитории №11, №113, №504, 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 «Прикладная математика в агроинженерии» 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 «Прикладная математика в агроинженерии».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Прикладная математика в агроинженерии»**

Методические указания по изучению дисциплины «Прикладная математика в агроинженерии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций / Сост.: С.В. Чумакова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2019. – 32с.

2. Методические указания по проведению практических занятий / Сост.: С.В. Чумакова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2019. – 28с.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Математика, механика и  
инженерная графика»  
« 30 » марта 2022 года (протокол № 9).*