

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 19.04.2023 11:13:17
Уникальный программный ключ:
528682d78a671e566ab07401e11ba2172f735a12



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

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
[Signature] /Буйлов В.Н./
« 30 » *марта* 20*22*г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
[Signature] /Моргунова Н.М./
« 31 » *марта* 20*22*г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	МАТЕМАТИКА ПРИКЛАДНАЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Кириллова Т.В.

[Signature]

(подпись)

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная математика в биотехнологии» 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 19.03.01 Биотехнология направленность (профиль) Биотехнология дисциплина «Прикладная математика в Биотехнологии» 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 Биотехнологии» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Физика», «Химия», «Информатика», «Подготовка к процедуре защиты 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
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.2 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления и другие математические методы для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Решать прикладные задачи с помощью математического аппарата, математического анализа и математической статистики	Навыками решения прикладных задач с помощью математического аппарата, математического анализа и математической статистики
2	ПК-1	Способен осуществлять технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции	ПК-1.2 Применяет методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции на базе стандартных пакетов прикладных программ.	Основные технологии поиска, источники получения информации, стандарты и технические документы биотехнологической продукции	Использовать знания о составе биотехнологической продукции, новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Навыками экспериментальных исследований

3	ПК-7	<p>Применяет методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции на базе стандартных пакетов прикладных программ.</p>	<p>ПК-7.2 Применяет методы обработки и представления результатов эксперимента</p>	<p>Знать методы обработки и представления результатов эксперимента</p>	<p>Применять методы обработки и представления результатов эксперимента</p>	<p>Методами оптимизации и моделировании биотехнологических процессов</p>
---	------	--	---	--	--	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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.	112,2		60,1	52,1							
<i>аудиторная работа:</i>	112		60	52							
лекции	38		20	18							
лабораторные	-		-	-							
практические	74		40	34							
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2		0,1	0,1							
<i>контроль</i>	-		-	-							
Самостоятельная работа	31,8		11,9	19,9							
Форма итогового контроля	3, 3		3	3							
Курсовой проект (работа)	-		-	-							

Таблица 3

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
2 семестр								
1.	Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл. Определение неопределенного интеграла, его свойства, геометрический смысл.	1	Л	П	4		ВК	ПО
2.	Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Расширенная таблица интегралов. Метод интегрирования по частям.	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
3.	Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям неопределенных интегралов.	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО

4.	Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	3	Л	Т	2			УО
5.	Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.	4	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
6.	Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл. Интегрирование иррациональных выражений.	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО
7.	Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл. Универсальная тригонометрическая замена в неопределенном интеграле.	5	Л	П	2			УО
8.	Интегральные исчисления. Определенный интеграл. Определение интегральных сумм. Определение и геометрический смысл определенного интеграла.	6	ПЗ	Т	2		РК	ПО
9.	Интегральные исчисления. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление определенных интегралов.	6	ПЗ	Т	2		ТК	УО
10.	Интегральные исчисления. Определенный интеграл. Вычисление площадей с помощью определенных интегралов.	7	Л	В	2			УО
11.	Интегральные исчисления. Определенный интеграл. Вычисление объёмов с помощью определенных интегралов.	8	ПЗ	Т	2	1	ТК	ПО
12.	Комплексные числа. Определение комплексных чисел в алгебраической форме. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.	8	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
13.	Комплексные числа. Геометрический смысл комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексных чисел.	9	Л	В	2			УО
14.	Комплексные числа. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.	10	ПЗ	Т	2	1	РК	ПО
15.	Комплексные числа. Определение комплексных чисел в показательной форме. Действия с комплексными числами в показательной форме.	10	ПЗ	В	2	1		УО
16.	Функции нескольких переменных. Определение функций нескольких переменных	11	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Производные неявно заданной функции. Определение неявно заданных функций Способы нахождения производных от неявно заданных функций.	12	ПЗ	Т	4	1	ТК	УО
18.	Теоремы дифференцирования. Теорема Ролля.	12	ПЗ	Т	2	1		УО
19.	Теоремы дифференцирования. Теоремы Лагранжа и Коши.	13	Л	Т	2		ТК	УО
20.	Теоремы Лопиталя. Применение теорем Лопиталя для раскрытия неопределенностей в пределах.	14	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
21.	Функции нескольких переменных.	14	ПЗ	В	2	1		ПО

	Определение функций нескольких переменных								
22.	Функции нескольких переменных. Повторные пределы.	15	Л	Т	2			ТК	УО
23.	Функции нескольких переменных. Кратные пределы. Определение. Вычисление кратных пределов через повторные.	16	ПЗ	Т	2	1		ТК	УО
24.	Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал.	16	ПЗ	Т	2	1			ПО
25.	Функции нескольких переменных. Производная по направлению.	17	Л	Т	2			ТК	УО
26.	Функции нескольких переменных. Градиент.	18	ПЗ	Т	4	1		ТК	УО
27.	Функции нескольких переменных. Экстремумы функции 2-х переменных.	18	ПЗ	Т	2	0,9		ТК	УО
Выходной контроль					0,1			ВыхК	3
Итого за 2 семестр:					60,1	11,9			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3 семестр									
1	Кратные интегралы. Определение повторных интегралов., их вычисление.	1	Л	Т	2			ВК	УО
2	Кратные интегралы. Определение кратных интегралов, их вычисление через повторные.	2	ПЗ	Т	4	2		ТК	УО
3	Кратные интегралы. Перемена порядка интегрирования в повторных интегралах.	3	Л	В	2			ТК	ПО
4	Кратные интегралы. Вычисление площадей с помощью двойных интегралов.	4	ПЗ	КС	4	2		ТК	УО
5	Кратные интегралы. Вычисление объёмов с помощью двойных интегралов.	5	Л	В	2			ТК	УО
6	Тройные интегралы. Определение тройных интегралов. Приложение тройных интегралов.	6	ПЗ	М Ш	4	2		ТК	УО
7	Ряды. Числовые ряды.	7	Л	Т	2			ТК	УО
8	Ряды. Знакоположительные ряды, признаки их сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.	8	ПЗ	Т	4	2		ТК	УО
9	Ряды. Функциональные ряды.	9	Л	В	2			ТК	УО
10	Ряды. Область и радиус сходимости степенного ряда. Ряды Фурье.	10	ПЗ	Т	4	2		ТК	УО
11	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка.	11	Л	Т	2			ТК	УО
12	Дифференциальные уравнения. Однородные дифференциальные уравнения 1-ого порядка.	12	ПЗ	Т	4	2		ТК	УО
13	Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения 1-ого порядка, уравнения Бернулли, решение задачи Коши.	13	ПЗ	Т	4	2		ТК	УО
14	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков.	14	Л	Т	2			ТК	ПО
15	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, метод понижения порядка.	15	ПЗ	Т	4	2		ТК	УО
16	Основы математического моделирования. Характеристические уравнения. Неоднородные дифференциальные уравнения 2-ого порядка.	16	Л	Т	2			ТК	УО

17	Основы математического моделирования. Моделирование при помощи неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-ого порядка.	17	ПЗ	Т	2	3,9	ТК	ПО
18	Основы математического моделирования. Моделирование при помощи неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-ого порядка.	18	Л	Т	2		ТК	ПО
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
	Итого за 3 семестр:				52,1	19,9		
	Итого:				112,2	31,8		3,3

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: П – проблемная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, В – лекция-визуализация.

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 технологии продуктов питания животного происхождения» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнология «Прикладная математика в Биотехнологии» 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 https://znanium.com/bookread2.php?book=851522&spec=1	В.С.Шипачёв	М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016.	Все разделы
2.	Высшая математика. Практикум https://znanium.com/bookread2.php?book=561293	В.С. Лурье, Т.П. Фунтикова	М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016.	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 https://znanium.com/bookread2.php?book=484735&spec=1	Л.Н.Жибенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, О.М. Дегтярева	М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016.	Все разделы
2.	Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование https://znanium.com/bookread2.php?book=542521	И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович	М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016.	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

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) Правонаиспользование Microsoft Desktop Education All LngLic/SA Pack OLV E 1Y AcdmcEnt. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная
Все разделы дисциплины	2) Право на использование программного продукта ESETNOD32 AntivirusBusinessEditionrenewalfor 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 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 Биотехнологии» 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 Биотехнологии», 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 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 Биотехнологии».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Прикладная математика в Биотехнологии»

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

1. Краткий курс лекций / Сост.: Т.В. Кириллова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2021. – 32с.

2. Методические указания по проведению практических занятий / Сост.: Т.В. Кириллова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2021. – 28с.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Математика, механика и
инженерная графика»
« 30 » марта 2022 года (протокол № 10).*

