

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по образованию в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

А. Г. Баханович

«30» 09 2024 г.

Регистрационный № *6-05-08-013/09*

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА


Примерная учебная программа по учебной дисциплине для специальностей:

6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения;

6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения;

6-05-0811-05 Защита растений и карантин;

6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура


СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель
Министра сельского хозяйства и
продовольствия Республики Беларусь
С. А. Федченко
«16» 09 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления
образования, науки и кадровой политики
Министерства сельского хозяйства
и продовольствия Республики Беларусь
В. А. Самсонович
«05» 09 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления
интенсификации животноводства и
рыбохозяйственной деятельности
Министерства сельского хозяйства
и продовольствия Республики Беларусь
Н. А. Сонич
«17» 09 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления
растениеводства Министерства сельского
хозяйства и продовольствия Республики Беларусь
Н. В. Лешник
«13» 09 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Председатель Учебно-методического
объединения по образованию
в области сельского хозяйства
В. В. Великанов
«17» 09 2024 г.

СОГЛАСОВАНО


Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

С. Н. Пищов
«10» 09 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
«Республиканский институт
высшей школы»

И. В. Титович
«09» 09 2024 г.


Нормоконтролер
В. Н. Шенюк
«01» 09 2024 г.

Информация об изменениях размещается на:

<http://www.edustandart.by>

<http://www.nihe.bsu.by>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по образованию в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем Министра
образования Республики Беларусь
А. Г. Бахановичем

10.09.2024

Регистрационный № **6-05-08-015/пр.**

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине для специальностей:
6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения;
6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения;
6-05-0811-05 Защита растений и карантин;
6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель
Министра сельского хозяйства и
продовольствия Республики Беларусь
_____ С. А. Федченко
_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь
_____ С. Н. Пищов
_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
образования, науки и кадровой политики
Министерства сельского хозяйства
и продовольствия Республики Беларусь
_____ В.А. Самсонович
_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»
_____ И. В. Титович
_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
интенсификации животноводства и
рыбохозяйственной деятельности
Министерства сельского хозяйства
и продовольствия Республики Беларусь
_____ Н. А. Сонич
_____ 20__ г.

Эксперт-нормоконтролер

_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
растениеводства Министерства сельского
хозяйства и продовольствия Республики Беларусь
_____ Н. В. Лешик
_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию
в области сельского хозяйства
_____ В. В. Великанов
_____ 20__ г.

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

Е. Н. Крючков, заведующий кафедрой высшей математики и физики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

С. В. Курзенков, доцент кафедры высшей математики и физики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

С. Л. Василькова старший преподаватель кафедры высшей математики и физики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № 13 от 16.06.2023 г.);

С. В. Баханович, заместитель директора Института математики НАН Беларуси по научной и инновационной работе, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой высшей математики и физики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 21.06.2023 г.);

Методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 27.06.2023 г.);

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 26.06.2023 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28.06.2023 г.);

Научно-методическим советом по агрономическим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 7 от 06.07.2023 г.);

Научно-методическим советом по зоотехническим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 65 от 30.06.2023 г.)

Ответственный за редакцию: Т. И. Скикевич

Ответственный за выпуск: С. Л. Василькова

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Высшая математика», кроме общеобразовательного, имеет большое прикладное значение. Быстрое развитие вычислительной техники расширяет возможности успешного применения математических методов при решении конкретных задач во всех отраслях народного хозяйства.

Изучение высшей математики в вузе развивает у студентов первого курса способность ставить и решать самые разнообразные задачи, в том числе и профессиональные, а значит, позволяет будущим специалистам расширять свой кругозор и развивать мышление. Полученные обучающимися математические знания являются фундаментом для дисциплин естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов. Универсальность математических методов позволяет обнаруживать существующие взаимосвязи разных дисциплин и способствует в будущем успешной профессиональной деятельности студентов.

Цель учебной дисциплины «Высшая математика» – сформировать у обучающихся знания, умения и профессиональные компетенции по высшей математике, помогающие анализировать, моделировать и решать прикладные задачи.

Задача учебной дисциплины – дать представление о месте математики в системе естественных наук как об особом способе познания мира.

Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее при изучении математики за курс средней школы. В свою очередь знания, приобретенные на занятиях по высшей математике, будут востребованы при изучении таких учебных дисциплин, как «Физика с основами биофизики» (специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения», 6-05-0831-01 «Водные биоресурсы и аквакультура»), «Химия» и др.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен развить и закрепить следующие базовые профессиональные компетенции:

– применять методы математического анализа в практической деятельности (для специальностей 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения», 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения», 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин»);

– использовать математические методы обработки данных для описания и анализа процессов, результатов экспериментов (для специальности 6-05-0831-01 «Водные биоресурсы и аквакультура»).

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать: элементы аналитической геометрии, основы математического анализа функции одной и нескольких переменных; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основные законы распределения случайных величин и их практические приложения;

уметь: решать формальные и прикладные задачи аналитической геометрии и математического анализа, строить математические модели и решать задачи;

применять вероятностные методы при решении задач прикладного характера, применять методы анализа полученных данных; моделировать простейшие ситуации, анализировать имеющиеся или полученные математические модели физических и химических процессов;

владеть: методами аналитического исследования физических и химических процессов; навыками выполнения математических расчетов.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине обучающийся должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

В соответствии с примерными учебными планами на изучение учебной дисциплины «Высшая математика» по специальностям: 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения», 6-05-0831-01 «Водные биоресурсы и аквакультура» отводится 100 часов, из них аудиторных – 52 часа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: 16 часов – лекции, 36 часов – практические занятия;

по специальностям: 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения», 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин» отводится 108 часов, из них аудиторных – 54 часа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: 18 часов – лекции, 36 часов – практические занятия.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

2. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ

2.1. Примерный тематический план для специальностей 6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура

Наименование разделов	Примерное количество аудиторных часов		
	Всего	В том числе	
		лекции	практические занятия
1. Элементы аналитической геометрии на плоскости	4	2	2
2. Основы математического анализа функции одной и нескольких переменных	24	6	18
3. Теория вероятностей	12	4	8
4. Основы математической статистики	12	4	8
ИТОГО	52	16	36

2.2. Примерный тематический план для специальностей 6-05-0811-02 Производство продукции растительного происхождения 6-05-0811-05 Защита растений и карантин

Наименование разделов	Примерное количество аудиторных часов		
	Всего	В том числе	
		лекции	практические занятия
1. Элементы аналитической геометрии на плоскости	4	2	2
2. Основы математического анализа функции одной и нескольких переменных	24	6	18
3. Теория вероятностей	14	6	8
4. Основы математической статистики	12	4	8
ИТОГО	54	18	36

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Элементы аналитической геометрии на плоскости

Прямоугольная система координат на плоскости. Метод координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении. Прямая линия на плоскости. Основные виды уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определения, канонические уравнения и построение линий. Примеры иллюстрации процессов сельскохозяйственного производства с помощью уравнений линий второго порядка.

2. Основы математического анализа функции одной и нескольких переменных

Функция. Основные понятия. Способы задания функций. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и связь между ними. Теоремы о пределах.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический, механический и экономический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции. Применение производной к исследованию функций. Монотонность функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков. Функция двух переменных. Основные понятия: область определения и ее геометрическое представление, линии уровня и их применение. Частные приращения. Частные производные функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Общая схема исследования функции двух переменных на экстремум. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.

3. Теория вероятностей

Предмет теории вероятностей. События, действия над событиями. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Асимптотические формулы для вычисления вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины, их способы задания. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величины. Основные законы распределения случайных величин.

4. Основы математической статистики

Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистические ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения, ее свойства и график. Основные числовые характеристики ряда распределения: средние величины (средняя взвешенная, мода, медиана) и меры рассеивания (дисперсия и среднее квадратическое отклонение). Точечные оценки неизвестных параметров распределения. Несмещённость, эффективность и состоятельность оценок. Понятие доверительных интервалов. Задачи корреляционного и регрессионного анализа. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Уравнение линейной регрессии. Нахождение параметров уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Гусак, А. А. Высшая математика / А. А. Гусак. – 7-е изд. – Минск: Тетра Системс, 2009. – Т. 1, 2.
2. Воронкова, Т. Б. Основы высшей математики: метод. указания для аудиторной и самостоятельной работы / Т. Б. Воронкова, С. В. Курзенков, С. Л. Василькова. – Горки: БГСХА, 2022. – 74 с.
3. Высшая математика. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учеб.-метод. пособие / С. В. Курзенков [и др.] – Горки: БГСХА, 2017. – 71 с.
4. Зайцев, И. А. Высшая математика / И. А. Зайцев. – М.: Высшая школа, 1991.
5. Крючков, Е. Н. Высшая математика: учеб. - метод. пособие: в 2 ч. Ч 1 / Е. Н. Крючков, С. В. Курзенков, Т. Б. Воронкова. – Горки: БГСХА, 2018. – 165 с.
6. Крючков, Е. Н. Высшая математика: учеб. - метод. пособие: в 2 ч. Ч. 2 / Е. Н. Крючков, С. В. Курзенков, Т. Б. Воронкова. – Горки: БГСХА, 2020. – 151 с.
7. Крючков, Е. Н. Математика: курс лекций / Е. Н. Крючков, С. В. Курзенков. – Горки: БГСХА, 2022. – 289 с.
8. Курзенков, С. В. Высшая математика. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: учеб. - метод. пособие / С. В. Курзенков, Т. Б. Воронкова. – Горки: БГСХА, 2020. – 125 с.
9. Курзенков, С. В. Высшая математика. Введение в математический анализ: метод. указания по выполнению самостоятельной работы / С. В. Курзенков, Т. Б. Воронкова, И. В. Кочина. – Горки: БГСХА, 2016. – 72 с.
10. Курзенков, С. В. Высшая математика. Элементы векторной алгебры: учеб. - метод. пособие / С. В. Курзенков, Т. Б. Воронкова. – Горки: БГСХА, 2022. – 84 с.
11. Курзенков, С. В. Высшая математика. Элементы линейной алгебры: учеб. - метод. пособие / С. В. Курзенков, Т. Б. Воронкова. – Горки: БГСХА, 2019. – 84 с.
12. Математика: практикум: в 2 ч. Ч. 1 / С. В. Курзенков, Е. Н. Крючков. – Горки: БГСХА, 2023. – 147 с.
13. Кудрявцев, В. А. Краткий курс высшей математики / В. А. Кудрявцев, В. П. Демидович. – М.: Наука, 1989.
14. Лобозкая, Н. Л. Высшая математика / Н. Л. Лобозкая, Ю. В. Морозов, А. А. Дунаев. – Минск: Высшэйшая школа, 1987.
15. Мацкевич, И. П. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика / И. П. Мацкевич, Г. П. Свирид. – Минск: Высшэйшая школа, – 1993. – 269 с.
16. Мацкевич, И. П. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / И. П. Мацкевич, Г. М. Булдык, Г. П. Свирид. – Минск: Высшэйшая школа, 1996. – 318 с.

Дополнительная

1. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учеб. пособие: в 3-х ч. Ч.1 / А. П. Рябушко [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 1990. – 270 с.
2. Гусак, А. А. Справочник по высшей математике / А. А. Гусак, Г. М. Гусак, Е. А. Бричикова. – 5-е изд. – Минск: Тетра Системс, 2004.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1972.
4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1979.
5. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике / В. П. Минорский. – М.: Наука, 1987.
6. Лихолетов, И. И. Высшая математика, теория вероятностей и математическая статистика / И. И. Лихолетов. – Минск: Вышэйшая школа, 1976.
7. Лихолетов, И. И. Руководство к решению задач по высшей математике, теории вероятностей и математической статистике / И. И. Лихолетов, И. П. Мацкевич. – Минск: Вышэйшая школа, 1993.
8. Шипачёв, В. С. Высшая математика / В. С. Шипачёв. – М.: Высшая школа, 2005.
9. Лобозкая, Н. Л. Основы высшей математики: Н. Л. Лобозкая. – Минск: Вышэйшая школа, 1978.

4.2. Компьютерные программы и электронные средства обучения и контроля знаний

1. Программа тестирования в сети УО БГСХА: TestingV4.exe
2. Программа создания тестов в сети УО БГСХА: CreateModifyTestsV4.exe
3. Офисный пакет Microsoft Excel.
4. Математический программный пакет MathCAD.

4.3. Рекомендуемые формы и методы обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые в лекционном курсе;
- элементы научно-исследовательской деятельности, творческого подхода к решению поставленных задач, реализуемые на практических занятиях, а также в самостоятельной работе.

4.4. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов (конспектов) по индивидуальным темам с использованием научных материалов.

4.5. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный опрос во время аудиторных занятий;
- составление рефератов по отдельным темам и их защита;
- электронное тестирование по отдельным темам и дисциплине в целом;
- сдача зачета по дисциплине.

4.6. Примерный перечень практических занятий

1. Различные уравнения прямой на плоскости, их числовые характеристики и построение. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

2. Функция, ее область определения. Четность и нечетность функции. Вычисление предела функции.
3. Раскрытие неопределенностей под знаком предела.
4. Нахождение производной функции с отработкой правил дифференцирования и применением таблицы производных.
5. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции.
6. Монотонность функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
7. Общая схема исследования функций и построение их графиков.
8. Область определения функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных первого и второго порядка.
9. Экстремум функции двух переменных. Общая схема исследования функции двух переменных на экстремум.
10. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле.
11. Основные понятия теории вероятностей. Формулы комбинаторики. Вероятность события и ее свойства. Статистическая вероятность случайного события.
12. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
13. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
14. Повторные независимые испытания.
15. Дискретная случайная величина, ее способы задания и числовые характеристики.
16. Генеральная совокупность и выборка. Статистические ряды и их графическое изображение.
17. Эмпирическая функция распределения, ее свойства и график. Основные числовые характеристики ряда распределения.
18. Задачи корреляционного и регрессионного анализа.