


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Информационных и цифровых технологий

Регистрационный номер 06-1/1-6

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УВР  
  
М. Н. Халдеева  
20.04. 2021г.

**Математика и математические методы в биологии**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Закреплена за кафедрой **Информационных и цифровых технологий**

Учебный план b060301\_21\_1\_БО.plx.plx  
06.03.01 Биология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 62  
самостоятельная работа 127  
часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 2

**Распределение часов дисциплины по**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя 21 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	42	42	42	42
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	62	62	62	62
Контактная работа	62,3	62,3	62,3	62,3
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	216	216	216	216

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по  
направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

Составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 22 апреля 2021 протокол № 56/1

Разработчик (и) РПД:

к.п.н., доц, Дарбасова Л.А.



Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры  
**Информационных и цифровых технологий**

Протокол от 4 апреля 2021г. № 4

Зав. кафедрой разработчика Дарбасова Л.А.



Зав. профилирующей кафедры

 /Корякина Л.П./

Протокол заседания кафедры от 19 апреля 2021г. № 4

Председатель МК факультета

 /Попова Н.В./

Протокол заседания МК факультета от 20 апреля 2021г. № 4

Председатель УМС ФГБОУ ВО АГАТУ

 /Халдеева М.Н./

Протокол заседания УМС от 20 апреля 2021 г. № 4

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК *Л.П. Корякина*  
25 мая 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Физиология сельскохозяйственных животных и экологии**

Протокол от 24.05.2021 г. № 7/1  
Зав. кафедрой Корякина Л.П. *Л.П. Корякина*

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК *Л.П. Корякина*  
27 мая 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **Социально-гуманитарных дисциплин**

Протокол от 26.05.2022 г. № 9/1  
Зав. кафедрой Корякина Л.П. *Л.П. Корякина*

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
10 06 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **Социально-гуманитарных дисциплин**

Протокол от 22 05 2023 г. № 10/1  
Зав. кафедрой Корякина Л.П. *Л.П. Корякина*

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **Социально-гуманитарных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Корякина Л.П.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Цели освоения дисциплины:

воспитание математической культуры; привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования при решении научно-практических задач, научить студента самостоятельно использовать доступный математический аппарат для оценки результатов измерения, оптимальному выбору теоретических

### Задачи освоения дисциплины:

- изложение основных положений математики, формирование у студентов математической культуры мышления, достаточного для освоения в рамках избранной образовательной программы;
- дать понятие о предмете математического моделирования биологических процессов как о необходимой системе знаний в биологическом цикле наук;
- сформировать общее представление о содержании, задачах и методах научно обоснованных

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Формируемые компетенции:

**ОПК -6:** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**ИД-1ОПК-6:** Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.

**Знать:** основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов.

**Уметь:** работать с литературой, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний.

**Владеть:** -использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; -переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.

**ИД-2ОПК-6:** Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности

**Знать:** источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.

**Уметь:** осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.

**Владеть:** навыками поиска алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Способностью определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке, предлагать способы их решения.

**ИД-3ОПК-6:** Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

**Знать:** постановку основных задач теории вероятностей и математической статистики.

**Уметь:** анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи.

**Владеть:** способностью произвести декомпозицию задачи.

**ОПК-8:** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

**ИД-1ОПК-8:** Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.

<b>Знать:</b> систему научных знаний, методов и средств, которые используются для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в биологии.
<b>Уметь:</b> применять математические методы для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в профессиональной деятельности биолога.
<b>Владеть:</b> навыками сбора, передачи, хранения и обработки информации, необходимой для организации и управление деятельностью биолога.
<b>ИД-2ОПК-8:</b> Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы.
<b>Знать:</b> источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.
<b>Уметь:</b> осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.
<b>Владеть:</b> навыками поиска алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Способностью определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке, предлагать способы их решения.
<b>ИД-3ОПК-8:</b> Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.
<b>Знать:</b> постановку основных задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для функций одной и нескольких переменных, теории вероятностей и математической статистики.
<b>Уметь:</b> грамотно и логично формулировать собственные суждения и оценки.
<b>Владеть:</b> способностью отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и рассуждений других участников деятельности.

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>2.1 Знать:</b>	
2.1.1	о математике как особом способе познания мира, общности её понятий и представлений; базовые понятия и математические методы из разделов фундаментального математического цикла: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений для решения задач в научно-исследовательской деятельности.
<b>2.2 Уметь:</b>	
2.2.1	использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением вычислительных средств, таблиц, справочников в научно-исследовательской

<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики при решении типовых и простейших задач в профессиональной деятельности.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Базовые знания школьного уровня по математике.
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Биофизика
3.2.2	Биохимия
3.2.3	Генетика и эволюция

3.2.4	Информатика и современные информационные технологии
3.2.5	Биофизика
3.2.6	Биохимия
3.2.7	Генетика и эволюция
3.2.8	Информатика и современные информационные технологии

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>2 (1.2)</b>		Итого	
Неделя	21 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	42	42	42	42
Контактная работа во время	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	62	62	62	62
Контактная	62,3	62,3	62,3	62,3
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	216	216	216	216

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **6 ЗЕТ**

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен ции	Литература	в том числе часы по практич
	<b>Раздел 1.Элементы линейной алгебры</b>					
1.1	Матрицы. Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Матрицы. Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.3	Исследование системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	СРС №1	2	14	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 2.Элементы векторной и аналитической геометрии</b>						
2.1	Геометрическое и аналитическое определение вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и его свойства. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая линия на плоскости. Простейшие задачи на прямую. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Аналитическая геометрия на плоскости. Линии второго порядка. Приложения векторной и аналитической геометрии в биологии. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	СРС №2	2	14	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 3.Введение в математический анализ</b>						
3.1	Числовые множества. Числовая последовательность. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Числовые множества. Числовая последовательность. Функция одной переменной. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.3	Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.4	СРС №3	2	14	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 4. Основы дифференциального исчисления функции одной</b>					
4.1	Производная функции одной переменной. Основные правила дифференцирования. Производная функции одной переменной. Основные правила дифференцирования. Производные высшего порядка. Дифференциал	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Исследование функции и построение графика функции. Правило Лопиталя для вычисления пределов функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Приложение дифференциального исчисления в биологии. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.4	СРС №4	2	14	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 5. Основы интегрального исчисления функции одной переменной</b>					



5.1	<p>Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям. /Лек/</p>	2	2	<p>ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД-3ОПК-8</p>	<p>Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5</p>	
-----	--	---	---	--	---	--

5.2	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям.	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных (дробных), тригонометрических и иррациональных выражений. О функциях интегралы от которых не выражаются через элементарные функции. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.4	Приложение интегрального исчисления функции одной переменной в биологии. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.5	СРС №5 /Ср/	2	14	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>						
6.1	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных. Скалярные и векторные поля. Поверхность уровня. Векторные линии. /Лек/.	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.2	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

6.3	Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных. Скалярные и векторные поля. Поверхность уровня. Векторные линии /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.4	СРС №6	2	14	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 7. Основы теории</b>						
7.1	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки знакопостоянных рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды Признак Лейбница. Абсолютная и условная	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.2	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки знакопостоянных рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды Признак Лейбница. Абсолютная и условная	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.3	Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.4	СРС №7 /Ср/	2	14	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 8. Основы теории дифференциальных уравнений</b>						
8.1	Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

8.2	Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.3	Применение дифференциальных уравнений в биологических процессах. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.4	СРС №8	2	14	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 9.Элементы теории вероятностей и математической</b>					
9.1	Элементы комбинаторики. Случайные события, действия над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формулы Пуассона. Локальная и	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.1, Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.2	Элементы комбинаторики. Случайные события, действия над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формулы Пуассона. Локальная и	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.1, Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

9.3	Элементы комбинаторики. Случайные события, действия над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формулы Пуассона. Локальная и интегральная теоремы	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.1, Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.4	Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенного признака. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.1, Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.5	Оценки параметров распределения по выборочным данным. Виды оценок: точечные и интервальные, несмещенные и состоятельные. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.1, Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.6	Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенного признака. Применение математической статистики в научных исследованиях.	2	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.1, Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.7	СРС №9	2	15	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.1, Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.8	ЭКЗАМЕН /КЭ/	2	0,3	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ОПК-8 ИД-2ОПК -8 ИД- 3ОПК-8	Л1.1 Л2.1, Л2.3, Л2.4, Л2.5. Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ризниченко, Г. Ю.	Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: учебное пособие для	<a href="https://urait.ru/bcode/490489">https://urait.ru/bcode/490489</a>

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: для студентов вузов. Москва: Юрайт, 2011.	ЭБС Юрайт
Л2.2	Виленкин И.В., Гробер В.М.	Высшая математика. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное и интегральное исчисление: [учебное пособие для студентов экономических, технических, естественно-научных специальностей вузов]	ЭБС Юрайт
Л2.3	Шипачев В. С.	Задачник по высшей математике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Москва: Высш. шк. 2007.	ЭБС Юрайт
Л2.4.	Шипачев В. С., Тихонов А. Н.	Высшая математика: учебник для студентов нематематических специальностей высших учебных заведений	Москва: Высшая школа, 1990

#### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э 1	Электронный ресурс издательства "ЮРАЙТ"
Э 2	Информационно - образовательная среда Moodle
Э 3	Сайт библиотеки ФГБОУ ВО АГАТУ
Э 4	Электронный каталог Научной библиотеки АГАТУ на АИБС «Ирбис64»;
Э 5	Электронная - библиотечная системе издательства «Лань»:

#### **7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

#### **7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

#### **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ (перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами)**

Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, **Компьютерный класс №2.416**, площадь ауд. -88,8 м2 (здание учебно-лабораторного корпуса, по техпаспорту № 14);

учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, **Лекционная ауд. № 2.309** площадь ауд. -70,7м2 (здание учебно-лабораторного корпуса, по техпаспорту № 57);

мультимедийный зал научной библиотеки (для самостоятельной работы студентов с выходом в сеть Интернет) (для самостоятельной работы студентов с выходом в сеть Интернет) **Учебная**

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

«Методические указания/рекомендации по выполнению лабораторных (практических) занятий по дисциплине Математика и математические методы в биологии определяют общие требования, правила и организацию проведения лабораторных (практических, лабораторно-практических) работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами.

«Методические указания/рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине Математика и математические методы в биологии» предназначены для выполнения контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

«Методические указания/рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине Математика и математические методы в биологии» предназначены для выполнения контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

## 10. ПРИЛОЖЕНИЕ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению практических работ.

10.3. Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.

10.4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

10.5. Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Инженерный факультет  
Кафедра Информационных и цифровых технологий

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина **Б1.О.06 МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
В БИОЛОГИИ**

Образовательная программа **06.03.01 БИОЛОГИЯ**

Направленность (профиль) **Охотоведение**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Общая трудоемкость / **216 /6 ЗЕТ**



## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
	<p><b>ОПК -6:</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p>	<p><b>ИД-1ОПК-6:</b> Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.</p>
		<p><b>ИД-2ОПК-6:</b> Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</p>
		<p><b>ИД-3ОПК-6:</b> Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.</p>
	<p><b>ОПК-8:</b> Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.</p>	<p><b>ИД-1ОПК-8:</b> Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.</p>
		<p><b>ИД-2ОПК-8:</b> Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы.</p>
		<p><b>ИД-3ОПК-8:</b> Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.</p>

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций

	компетенции		(формы контроля)
2	3		
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	<p><b>Знать:</b> основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с литературой, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний.</p> <p><b>Владеть:</b> использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; -переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <i>Конспект лекций Тестирование, Решение задач, Контрольная работа</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>экзамен</i></p>
	ИД-2ОПК-6	<p><b>Знать:</b> источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Способностью определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке, предлагать способы их решения.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <i>Конспект лекций Тестирование, Решение задач, Контрольная работа</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>экзамен</i></p>
	ИД-3ОПК-6	<p><b>Знать:</b> постановку основных задач теории вероятностей и математической статистики.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью произвести декомпозицию задачи.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <i>Конспект лекций Тестирование, Решение задач, Контрольная работа</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>экзамен</i></p>

ОПК-8	ИД-1ОПК-8	<p><b>Знать:</b> систему научных знаний, методов и средств, которые используются для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в биологии.</p> <p><b>Уметь:</b> применять математические методы для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в профессиональной деятельности биолога.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора, передачи, хранения и обработки информации, необходимой для организации и управление деятельностью биолога.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Конспект лекций Тестирование, Решение задач, Контрольная работа</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен</p>
	ИД-2ОПК-8	<p><b>Знать:</b> источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Способностью определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке, предлагать способы их решения.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Конспект лекций Тестирование, Решение задач, Контрольная работа</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен</p>
	ИД-3ОПК-8	<p><b>Знать:</b> постановку основных задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для функций одной и нескольких переменных, теории вероятностей и математической статистики</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно и логично формулировать собственные суждения и оценки.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и рассуждений других участников деятельности.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Конспект лекций Тестирование, Решение задач, Контрольная работа</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен</p>

### 3. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВИ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов
Не освоены	студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных	0 – 60 Неудовлетворительно

	понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	(Не зачтено)
Уровень 1	студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 Удовлетворительно (Зачтено)
Уровень 2	студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 - 85 Хорошо (Зачтено)
Уровень 3	студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 Отлично (Зачтено)

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций – ОПК-6; ОПК-8

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ТЕСТ 1

Для компетенции ОПК-6, ОПК-8:

**Выберите правильный ответ из предложенных вариантов тестовых заданий.**

**№1** Матрицы  $A$  и  $B$  равны, если:

- 1) количество элементов матриц  $A$  и  $B$  совпадают;
- 2) размеры матриц  $A$  и  $B$  совпадают;
- 3) все соответствующие элементы матриц  $A$  и  $B$  равны;
- 4) матрицы  $A$  и  $B$  симметричны.

**№2** Прямая, проходящая через точки  $A(3,4,3)$  и  $B(5,3,3)$  перпендикулярна плоскости:

- 1)  $2x-y+5=0$ ;
- 2)  $x-y+3z+1=0$ ;
- 3)  $2x+y=0$ ;
- 4)  $-x+2y+3=0$ .

**№3** Уравнение  $2x^2+2y^2+x=0$  определяет на плоскости...

- 1) окружность;

- 2) гиперболу;
- 3) параболу;
- 4) эллипс.

**№4 Переменная  $x$  – это**

- 1) функция;
- 2) предел;
- 3) переменная;
- 4) аргумент.

**№5 Какая из следующих функций возрастает на всей числовой оси?**

- 1)  $x+5$ ;
- 2)  $\sin(2x+1)$ ;
- 3)  $\ln(1+x)$ ;
- 4)  $x-\arctg x$ .

**№6 Если функция  $f$  первообразную на множестве  $X$ , то она единственна?**

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) зависит от самой функции;
- 4) неопределенность.

**№7 Количество способов, которыми можно выбрать 4 экзаменационных билета из 9, равно:**

- 1) 147
- 2) 135
- 3) 126
- 4) 122

**Ключи верных ответов:**

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
3	1	1	4	1	2	3

**Критерии оценивания:**

$K = \frac{A}{P}$ ;  $K$  – коэффициент усвоения,  $A$  – число правильных ответов,  $P$  – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91-1$$

$$4 = 0,76-0,9$$

$$3 = 0,61-0,75$$

$$2 = 0,6$$

**ТЕСТ 2**

**Выберите правильный ответ из предложенных вариантов тестовых заданий.**

№1. Если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ , то  $B-2A = \dots$

- 1) 1                      2)  $-19$                       3)  $\begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$                       4)  $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$                       5)  $\begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

№2. Если  $\vec{a} = 2 \cdot \vec{i} - 6 \cdot \vec{j} + 3 \cdot \vec{k}$ , то  $|\vec{a}| = \dots$

- 1)  $\sqrt{23}$                       2) 7                      3)  $-1$                       4)  $\sqrt{11}$                       5) 11

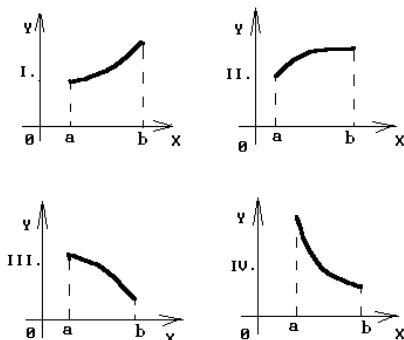
№3. Уравнение  $2x^2+2y^2+x=0$  определяет на плоскости...

- 1) окружность                      2) прямую                      3) гиперболу  
4) параболу                        5) эллипс

№4. Предел  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 2}{3x^2 + 9x + 6}$  равен...

- 1) 4                      2) 4/3                      3) 2/3                      4) -4                      5) -4/3

№5. График какой функции на всем отрезке  $[a, b]$  одновременно удовлетворяет трем условиям:  $y > 0$ ;  $y' > 0$ ;  $y'' < 0$ ?



- 1) Всех графики                      2) Только I и IV                      3) Только II и III                      4) Только II                      5) Только III

№6. Интеграл  $\int \cos 5x dx$  равен...

- 1)  $-\frac{1}{5} \sin 5x + C$                       2)  $5 \sin 5x + C$                       3)  $5 \sin x + C$                       4)  $\frac{1}{5} \sin 5x + c$                       5)  $-\frac{1}{5} \sin 5x$

№7. Частное решение дифференциального уравнения

$(1 + e^x)y' = ye^x$  при  $y(0) = 1$  имеет вид ...

- 1)  $1 + e^x$                       2)  $\frac{1}{2}(1 + e^x)$                       3)  $2(1 + e^x)$                       4)  $-\frac{1}{2}(1 + e^x)$                       5)  $-2(1 + e^x)$

№8. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$

равен 10, тогда интервал сходимости имеет вид:

- 1)  $[-5; 5]$                       2)  $(-10; 10)$                       3)  $(0; 10)$                       4)  $(-10; 0)$

№8. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

- 1)  $\frac{5}{12}$ ;                      2)  $\frac{5}{6}$ ;                      3)  $\frac{7}{12}$ ;                      4)  $\frac{4}{9}$ ;                      5) 0

№9. Каждая буква слова «РЕМЕСЛЮ» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

- 1)  $\frac{2}{105}$ ;                      2)  $\frac{3}{7}$ ;                      3)  $\frac{1}{105}$ ;                      4)  $\frac{11}{210}$ ;                      5) нет правильного ответа

№10. Издержки  $z$  полиграфического предприятия на выпуск одного журнала определяются формулой  $z = 100 - x^2 + y + x + y$ , где  $x$  - расходы на оплату рабочей силы, тыс. руб., ( $x > 0$ ),  $y$  - затраты на материалы, тыс. руб., ( $y > 0$ ). При каких значениях  $x$  и  $y$  издержки производства будут минимальными, если затраты на один журнал составляют 9 тыс. руб.

1)  $x=4; y=5$   
 4)  $x=4.5; y=4.5$

2)  $x=6; y=3$   
 5)  $x=3; y=6$

3)  $x=5.5; y=3.5$

**Ключи верных ответов**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	5	2	1	3	4	4	1	2	1	5

**Критерии оценивания:**

$K = \frac{A}{P}$ ; K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

4 = 0,76-0,9

3 = 0,61-0,75

2 = 0,6

**4.2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**УК-1: Способен применять естественно - научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.**

**Типовые задачи по разделу «Элементы линейной алгебры»**

**Задача 1.** Проверить выполняется ли равенство  $(A+B)C=AC+BC$ .

Матрица A	Матрица B	Матрица C
$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 4 & 2 & -3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

**Задача 2.** Вычислить определитель матрицы A двумя способами: по правилу Саррюса и с помощью минора  $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ .

**Задача 3.** Вычислить матрицу, обратную матрице  $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -7 \\ -1 & 6 & -3 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 4.** Решите систему уравнений тремя способами: матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -10 \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8 \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

**Типовые задачи по разделу**

**«Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»**

**Задача 1.** Даны координаты вершин тетраэдра ABCD. Найти:

- 1) площадь грани ABC;
- 2) объем тетраэдра ABCD;
- 3) высоту тетраэдра, опущенную на грань ABC;
- 4) построить тетраэдр ABCD; 4) уравнение плоскостей ABC и ABD;
- 5) угол между плоскостями ABC и ABD;

б) написать уравнение плоскости ABC.

А	В	С	Д
(2,3,4)	(3,2,2)	(1,-5,7)	(2,3,5)

**Задача 2.** Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти:

- 1) периметр треугольника ABC;
- 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты;
- 3) углы треугольника;
- 4) уравнение высоты CD;
- 5) координаты середины стороны BC;
- 6) уравнение медианы AE;
- 7) построить данный треугольник.

А	В	С
(-8; -3)	(4; -12)	(8; 10)

**Задача 3.** Построить линии второго порядка, найти полуоси линий, фокусы, эксцентриситет

$$(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$$

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$$

$$\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25} = 1$$

$$y^2 = 9x$$

**Задача 4.** Привести уравнение кривой второго порядка  $F(x,y)=0$  к каноническому виду и найти точки пересечения данной кривой с прямой  $Ax+By+C=0$  или показать, что они не пересекаются (табл. 8).

$F(x,y)=0$	$Ax+By+C=0$
$x^2 + y^2 - 4x + 6y = 0$	$x-2y+1=0$

**Задача 5.** Издержки перевозки двумя средствами транспорта выражаются функциями  $y=150+50x$  и  $y=250+25x$ , где  $x$ -расстояние перевозки в сотнях километров, а  $y$ -транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным второе средство.

### Типовые задачи по математическому анализу

**Задача 1.** Вычислить пределы:

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5}{4 + 7x^2 - 6x^3};$	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 3x - 10}{x^2 - 2x - 15};$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{5x - x^2 - 6};$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x-3}}{\sqrt{x-2}}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x^3};$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-1} \right)^{\frac{x}{5}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+2} \right)^{3x-2}$

**Задача 2.** Вычислить производные от функций, заданных явно, неявно, параметрически и логарифмическим дифференцированием.



$y = \sqrt[3]{x^2 \arccos 3x};$	$x^3 y^2 = \ln(xy);$	$x = \cos 2t,$ $y = \sin 2t$
$y = \sin(x^3 + 2x - \sqrt{x});$	$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1;$	$x = 2(t - \sin t),$ $y = 2(t - \cos t);$

**Задача 3.** Провести полное исследование с помощью производных и построить графики

функции  $y = \frac{2x^2}{4-x}$ .

**Задача 4.**

Найти неопределенные интеграл  $\int \left( 6\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^3} + \sin \frac{x}{2} \right) dx$ ;  $\int \cos^5 x \sin x dx$ .

Найти неопределенный интеграл по методу интегрирования по частям:  $\int x \arctg 2x dx$

Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\pi} x^3 \sin x dx$

Вычислить определенный интеграл:  $\int_1^2 \frac{dx}{x+x^3}$

**Задача 7.** Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$y' \cos x = (y + 1) \sin x$$

$$y' = \frac{y^2}{x^2} + 4 \frac{y}{x} + 2.$$

$$y' \cos x + y \sin x = 1$$

$$xy' = \frac{3y^3 + 6yx^2}{2y^2 + 3x^2}.$$

**Задача 8.** Исследовать на сходимость ряды, заданные общими членами с помощью достаточных признаков Даламбера, Коши и интегрального признака

Признак Даламбера	Радикальный признак Коши	Интегральный признак Коши
$a_n = \frac{6^n (n^2 - 1)}{n!}$	$b_n = \left( \frac{2n-1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}$	$c_n = \frac{4n}{2n^2 + 1}$
$a_n = \frac{n^2}{(n+2)!}$	$b_n = \left( \frac{n+1}{2n-1} \right)^{2n+1}$	$c_n = \frac{1}{\sqrt{n+100}}$

### Типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике

**Задача 1.** В урне содержится 3 черных и 6 белых шаров. Случайным образом вынимаются 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них имеется:

- 4 белых шара;
- меньше, чем 4 белых шара;
- хотя бы один белый шар.

**Задача 2.** Шары занумерованы всеми двузначными числами. Из урны наудачу берут 2 шара. Какова вероятность события А, состоящего в том, что сумма номеров шаров - четное число?

**Задача 3.** Вероятность попадания в мишень у первого стрелка равна 0,7; у второго 0,8. Какова вероятность того, что после одного залпа мишень будет поражена?

**Задача 4.** Вероятность того, что расход воды в течение дня окажется не превышающим норму, равна 0,8. Найти вероятность того, что расход воды будет нормальным в течение пяти из ближайших шести дней.

**Задача 5.** Всхожесть семян равна 90%. Для опыта отбирают 6 семян. Найти вероятность того, что будет не менее пяти всходов.

**Задача 6.** Вероятность рождения бычка при отеле коровы равна 0,5. Найти вероятность того, что от пяти коров будет: 1) ровно три бычка; 2) не менее одного бычка.

**Задача 7.** Доля плодов, зараженных болезнью в скрытой форме, составляет 20%. Случайным образом отбираются шесть плодов. Найти вероятность того, что в выборке окажется: 1) ровно три зараженных плода; 2) не менее одного зараженного плода.

**Задача 8.** Известно, что в данном населенном пункте 80% семей имеют телевизоры. Для некоторых исследований случайным образом отбирается пять семей. Найти вероятность того, что в выборке окажется: 1) ровно три семьи с телевизорами; 2) не менее четырех семей с телевизорами.

**Задача 9.** Семена некоторой культуры в 1кг содержат в среднем пять зерен сорняков. Для некоторых опытов отвешивается 200г семян. Найти вероятность того, что 200г не окажется ни одного зерна сорняков.

**Задача 10.** Отбирается 5000 изделий. Доля брака составляет 0,0002. Найти вероятность того, что в выборке окажется ровно два бракованных изделия.

**Задача 11.** Задан закон распределения дискретной случайной величины в виде таблицы; в первой строке таблицы указаны возможные значения случайной величины, во второй - соответствующие вероятности. Вычислить: 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратическое отклонение. Начертить график закона распределения и показать на нем вычисленные математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

$x_i$	25	30	35	40	45
$p_i$	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

**Задача 12.** Случайная величина  $X$  задана функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2 \\ (x - 2)^2, & \text{если } 2 < x < 3, \\ 1, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

Найти плотность вероятностей  $f(x)$  и вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервалы  $(1; 2,5)$ ,  $(2,5; 3,5)$ .

**Задача 13.** Плотность вероятности непрерывной случайной величины  $X$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1 \\ x - \frac{1}{2}, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

Найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

**Задача 14.** Известно, что средний расход удобрений на один гектар пашни составляет 80 кг, а среднее квадратичное отклонение расхода равно 5 кг. Считая расход удобрений нормально распределенной случайной величиной, определить диапазон, в который вносимая доза удобрений попадает с вероятностью 0,98.

**Задача 15.** Выборка дана в виде распределения частот:

$x_i$	2	5	7	8	11	13
$m_i$	10	9	21	25	30	5

Найти распределения относительных частот и построить полигон относительных частот.

**Задача 16.** Найти несмещенную оценку дисперсии случайной величины  $X$  на основании данного распределения выборки:

$x_i$	2	7	9	10
$n_i$	8	14	10	18

#### **Критерии оценивания:**

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла- за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

### **4.3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

#### **Перечень экзаменационных вопросов**

**Для оценки компетенций ОПК-6, ОПК-8**

#### **Элементы линейной алгебры**

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица
4. Решение систем линейных уравнений: а) матричным методом, б) методом Крамера, в) методом Гаусса.

#### **Элементы векторной алгебры**

1. Линейные операции над векторами.
2. Разложение вектора по ортам координатных осей.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Выражение скалярного произведения через координаты.

5. Векторное произведение векторов.
6. Выражение векторного произведения через координаты.
- 7 Смешанное произведение векторов.

#### ***Элементы аналитической геометрии***

1. Расстояние между двумя точками в пространстве.
2. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки.
3. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности.
4. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

#### ***Основы математического анализа***

1. Понятие множества.
2. Понятие функции. Основные свойства функций.
3. Предел числовой последовательности.
4. Предел функции в бесконечности и в точке.
5. Бесконечно малые величины.
6. Бесконечно большие величины.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Непрерывность функции.

#### ***Основы дифференциального исчисления функции одной переменной***

10. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
11. Схема вычислений производной. Основные правила дифференцирования.
12. Производная сложной и обратной функций.
13. Производные основных элементарных функций.
14. Дифференциал функции.
15. Использование дифференциала в приближительных расчетах.
16. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функции.
17. Экстремум функции (понятие, необходимое условие, первое достаточное условие).
18. Схема исследования функции на экстремум. Второе достаточное условие экстремума.
19. Выпуклость функции (определения выпуклости и вогнутости, достаточное условие). Точки перегиба. Схема исследования на выпуклость и точки перегиба.
20. Асимптоты графика функции (определения, теоремы)
21. Дифференциал функции (определение, геометрический смысл, свойства).
22. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Абсолютная и относительная погрешность функции.

#### ***Интегральное исчисление функций одной переменной***

23. Неопределенный интеграл (определение, теорема, свойства).
24. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям (с примером).
25. Интегрирование простейших рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
26. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
27. Интегрирование тригонометрических функций.
28. Определенный интеграл (понятие и геометрический смысл интегральной суммы, определение и геометрический смысл интеграла).
29. Свойства определенного интеграла.
30. Определенный интеграл с верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

#### ***Функции нескольких переменных***

Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных.

#### ***Основы теории рядов***

1. Числовые ряды.

2. Ряд с неотрицательными членами.

### ***Дифференциальные уравнения***

1. Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнения Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия.

### ***Элементы теории вероятностей и математической статистики***

1. Случайное событие. Отношения между событиями. Элементарные события. Вероятность. Классическая формула вычисления вероятности.
2. Теорема сложения вероятностей (для совместных и несовместных событий).
3. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
4. Комбинаторика (число возможных перестановок, размещение, сочетания, правило суммы и правило произведения).
5. Относительная частота. Формула Бернулли.
6. Условные вероятности. Независимость и зависимость событий.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Случайная величина.
9. Функция распределения случайной величины. Равномерное распределение дискретной случайной величины.
10. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
11. Эмпирическая функция распределения.
12. Полигон, гистограмма.
13. Интервальный вариационный ряд.
14. Выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
15. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки.
16. Генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия.
17. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенного признака.
18. Линейная корреляция. Определение параметров прямой регрессии по методу наименьших квадратов.

### ***Критерии оценивания:***

«Отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных

заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Типовые варианты экзаменационной работы

#### ОПК-6, ОПК-8

1. Вычислить обратную матрицу к данной  $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 4 & 2 & -3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

2. Найти производную функции:  $y = \sqrt[3]{x^2} - 50x^2 + 8x + \frac{6}{x^7}$

3. Построить линию второго порядка:  $y^2 = -x$

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - 2x - 3x^2}{x^2 + x + 3}$ ;

5.  $\int \left( 6\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^3} + \sin \frac{x}{2} \right) dx$

1. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$y' \cos x = (y + 1) \sin x ;$$

2. Исследовать на сходимость ряды, заданные общими членами с помощью достаточных признаков Даламбера:

$$a_n = \frac{n + 1}{2^n (n - 1)!}$$

3. Из урны, в которой находятся 6 черных шаров и 4 белых шара, вынимают одновременно 3 шара. Найти вероятность того, что среди отобранных два шара будут черными.

### 5.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Организация и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестация осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра и завершается в форме экзамена, который проводится в устной форме.

Для оценки результата экзамена используются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Для оценки результата сдачи студентом зачета используются отметки «зачтено» и «не зачтено».

Рейтинговый регламент устанавливает следующее соотношение между оценками в баллах и их числовыми эквивалентами. Перевод балльных оценок в академические отметки по экзаменационным дисциплинам производится по следующей шкале:

- От 86 до 100 баллов - «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- От 76 до 85 балла - «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое;

- От 61 до 75 балла - «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки;

- Менее 60 баллов - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

**5.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.**

**Справочная таблица процедур оценивания  
(с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)**

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
	Конспект лекций (КЛек)	Посещение лекций и конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации	Конспект лекций	<p><b>Критерии оценивания:</b> Посещение и ведение конспекта лекций: Записывать кратко, схематично, последовательно с фиксированием только основных положений, выводов, формулировок, обобщений. Помечать в конспекте важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначать вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, помечать и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии. <i>max – 15 баллов</i> <i>Отлично:</i> 86% - 100%; <i>Хорошо:</i> 76% - 85; <i>Удовлетворительно:</i> 61% - 75%; <i>Неудовлетворительно:</i> менее 60%</p>	+	+	+
	Тест (Т)	Система заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения	Фонд тестовых заданий	<p><b>Критерии оценивания:</b> <i>max -15 баллов</i> <i>Отлично:</i> 86% - 100%; <i>Хорошо:</i> 76% - 85;</p>	+		



		уровней знаний и умений обучающегося.		<p><b>Удовлетворительно:</b> 61% - 75%;</p> <p><b>Неудовлетворительно:</b> менее 60%</p> <p><math>K = \frac{A}{P}</math>; K – коэффициент усвоения за один тест,</p> <p>A – Количество правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.</p> <p>5 = 0,91-1  4 = 0,76 -0,90  3 = 0,61 -0,75  2 = 0,60 и менее.</p>			
Репродуктивные задачи и задания (РПЗ)	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;	Комплект репродуктивных задач и заданий	<p>Правильное решение задачи, подробная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в пять баллов.</p> <p>Правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в четыре балла. Частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решения, частичное знание теоретических аспектов при решении задачи, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в три балла. Неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний теоретических аспектов при решении задачи - оцениваются в два балла.</p>	+	+	+	
Устный ответ (У) – сообщение по тематике практических занятий	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося	Темы и вопросы для обсуждения.	<p>При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.</p> <p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <p>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал</p>	+			

		по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.		<p>последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>			
	Контрольная работа (Кр)	Контрольная письменная работа является важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является закрепление знаний, полученных на лекционных, семинарских и лабораторно-практических занятиях; углубление знаний путем использования	Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы (по вариантам). Образцы выполненных работ.	<p>Самостоятельная письменная работа выполняется в течение семестра.</p> <p><b>Критерии оценивания (Кр):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие предполагаемым ответам;</li> <li>- правильное использование алгоритма решения задач;</li> <li>- логика рассуждений;</li> <li>- неординарность подхода к решению задач;</li> <li>- соблюдения указанных требований к работе;</li> <li>- своевременность сдачи работы на проверку.</li> </ul> <p>Работа оценивается:</p> <p><b>Отлично:</b> 86% - 100%;</p> <p><b>Хорошо:</b> 76% - 85%;</p> <p><b>Удовлетворительно:</b> 61% - 75%;</p> <p><b>Неудовлетворительно:</b> менее 60%</p>	+	+	+

		дополнительной литературы и электронных ресурсов.					
Экзамен (Э),	Курсовые экзамены, зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных и зачетных вопросов.	<p><b>5 (Отлично)</b>» выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p><b>4 (Хорошо)</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p><b>3 (Удовлетворительно)</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам,</p>	+	+	+	

			<p>допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p><b>2 (Неудовлетворительно)</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>			
--	--	--	---	--	--	--

## 1.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	ОПК-6 ОПК-8	У,КЛек Т, РПЗ СРС	5	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	ОПК-6 ОПК-8	У,КЛек Т, РПЗ СРС	5	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Раздел 3. Введение в математический анализ	ОПК-6 ОПК-8	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Раздел 4. Основы дифференциального исчисления функции одной переменной	ОПК-6 ОПК-8	СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Раздел 5. Основы интегрального исчисления функции одной переменной	ОПК-6 ОПК-8	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Раздел 6. Основы функции нескольких переменных	ОПК-6 ОПК-8	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Раздел 8. Основы теории рядов	ОПК-6 ОПК-8	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Раздел 9. Основы теории дифференциальных уравнений	ОПК-6 ОПК-8	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Раздел 10. Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-6 ОПК-8	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Экзамен		К, РПЗ	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>100</b>	<b>менее 61</b>	<b>с 61 по 76</b>	<b>с 76 по 90</b>	<b>с 91 по 100</b>

\* У – устный ответ, К Лек – конспект лекций, Т – тестовые задания, РПЗ – репродуктивные задачи и задания, К – контрольная работа

**Лист изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины  
на 2023/2024 уч.г.**

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Якутская ГСХА) переименована в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» (ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ) приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 10.04.2020 № 187.

2. На основании внесения изменений и дополнений в учебный план по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного решением ученого совета от «10» апреля 2023г., протокол № 6 вносятся следующие изменения/дополнения рабочую программу учебной дисциплины (модуля) по следующим разделам/пунктам:

1)Раздел 2 О внесении изменений в образовательные программы высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета от 13.02.2023 г. приказ № 01/63, **УК-1; ОПК-6; ОПК-8**, Математика и математические методы в биологии название дисциплины переименовать на Математика.

2)Раздел 4 лекция -30 ч.;  
**практические занятия - 30 ч.;**  
**самостоятельная работа – 48 ч.;**  
**итого часов- 108 ч.**

3. В связи вступлением в силу 1 июля 2020 г. Федерального закона от 2 декабря 2020 г. №403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», которым установлена обязательность практической подготовки обучающихся при освоении основных профессиональных образовательных программ внесено дополнение: в таблицу раздела 5 дополнена столбцом следующего содержания «В том числе часы по практической подготовке».

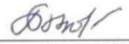
*Изменения и дополнения в рабочей программе учебной дисциплины (модуля)  
**Б1.0.04 Математика** согласованы и одобрены:*

и.о.зав. кафедрой  /Григорьева Наталья Николаевна  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от «21» 04 2023 г., № 011.

Зав. профилирующей кафедрой  /Карбасов А.А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры от «21» апрель 2023 г., № 71.

Председатель МК факультета  /Попова Надежда Васильевна  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета от «24» 04 2023 г., № 4.