

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 03.07.2026 16:21:18

Уникальный программный ключ:

e0eb125161f4cee9ef88863dd88ff5711ef4d38

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-воспитательной  
работе и молодежной политике

А.А. Сухинин

11 июня 2026 г.

**Кафедра неорганической химии и биофизики**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Б1.О.06**

## **МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Профиль Генетика животных**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Рассмотрена и принята

на заседании кафедры

«18» марта 2026 г.

Протокол № 08-03-25/26

Зав. кафедрой  
неорганической химии и биофизики

к.х.н., доцент

А.Н.Барышев

Санкт-Петербург

2026 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная **цель** преподавания математики и математических методов в биологии в университете:

- приобретение навыков использования математики в профессиональной деятельности;
- научить студентов анализировать поставленные задачи;
- выбирать метод решения и проводить анализ полученных результатов;
- развитие логического мышления студентов, что на практике поможет им анализировать текущую ситуацию, прогнозировать развитие дальнейших событий и принимать правильные решения;
- формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие **задачи**: изучение основных элементов математического анализа, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей, законов распределения случайных величин, применение изученных математических методов в профессиональной деятельности.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль Генетика животных.

Виды профессиональной деятельности:  
научно-исследовательская;  
организационно-управленческая.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

#### А) Универсальные компетенции (УК)

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи.

#### Б) Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

**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:

ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.

ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

ОПК-6.3 Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

#### **В) Профессиональные компетенции (ПК)**

**ПК-1** Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1):

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование, средства вычислительной техники, коммуникации и связи.

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов, работает на аналитическом лабораторном оборудовании, использует автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

**ПК-7** Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях:

ПК-7.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных).

ПК-7.2 Использует в своей деятельности универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.

ПК-7.3 Создает базы экспериментальных биологических данных.

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Б1.О.06 «Математика и математические методы в биологии» является дисциплиной основной части учебного плана направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль Генетика животных.

Осваивается в 1 и 2 семестре.

При изучении дисциплины «Математика и математические методы в биологии» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении таких дисциплин, как математика, алгебра и геометрия школьного курса, ботаника. Также дисциплин биофизика, физика биологических систем.

### **4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>180</b>	108	72
В том числе:			
Лекции и интерактивные формы	32	16	16
Практические занятия, в том числе:	50	34	16
практическая подготовка	-	-	-
Самостоятельная работа	98	58	40
Вид промежуточной аттестации		зачёт	экзамен
<b>Общая трудоёмкость часы/зачётные единицы</b>	<b>180/5</b>	<b>108/3</b>	<b>72/2</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»

№	Наименование	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Л	ПЗ	ПШ	СР
<b>Формируемые компетенции</b>						
1.	Линейная алгебра	1	4	8	-	10
2.	Аналитическая геометрия	1	4	8	-	12
3.	Дифференциальное исчисление	1	4	6	-	12
4.	Интегральное исчисление	1	2	6	-	12
5.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	2	6	-	12
6.	Ряды	2	6	2	-	12
7.	Теория вероятностей	2	4	4	-	14
8.	Дискретные случайные величины	2	4	8	-	12

### А) Универсальные компетенции (УК)

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**УК-1.1** Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

**УК-1.2** Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

**УК-1.3** Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

**УК-1.4** Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи.

### Б) Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

**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:

**ОПК-6.1** Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии

**ОПК-6.2** Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

		<p>ОПК-6.3 Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p> <p><b>В) Профессиональные компетенции (ПК)</b></p> <p><b>ПК-1</b> Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1):</p> <p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование, средства вычислительной техники, коммуникации и связи.</p> <p>ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использует автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p> <p><b>ПК-7</b> Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях:</p> <p>ПК-7.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных).</p> <p>ПК-7.2 Использует в своей деятельности универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.</p> <p>ПК-7.3 Создает базы экспериментальных биологических данных.</p>										
9.	Работа с федеральными государственными информационными системами (ФГИС) в Эмуляторе ФГИС.					1/2	2	2	-	2		
							<b>32</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>98</b>		
							<b>ИТОГО ПО 1 И 2 СЕМЕСТРАМ</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>98</b>		

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Методические указания для самостоятельной работы**

1. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ [Электронный ресурс] / А.А. Сухинин [и др.]; СПбГАВМ – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2018. – 67 с. – Режим доступа: [\(https://ebs.spbguvm.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=Математика%20\(вбриа%202017\).pdf&reserved=Математика%20\(вбриа%202017\)](https://ebs.spbguvm.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=Математика%20(вбриа%202017).pdf&reserved=Математика%20(вбриа%202017)) (дата обращения: 18.03.26)

2. 1. Высшая математика : учебное пособие для студентов 1 курса факультетов биоэкологии, водных биоресурсов и аквакультуры, ветеринарно-санитарной экспертизы / сост.: М. К. Иголинская, Е. М. Смирнова; СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2018. - 87 с. Режим доступа: [\(https://ebs.spbguvm.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=Высш%20мат\\_2018.pdf&reserved=Высш%20мат\\_2018\)](https://ebs.spbguvm.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=Высш%20мат_2018.pdf&reserved=Высш%20мат_2018) (дата обращения: 18.03.26)

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а).основная литература:**

1. Самарский А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А.А.Самарский, А.П.Михайлов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 316 с.

2. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие /Под ред. П.В.Трусова. –М.: Логос,2014 .440с.

3. Макарова Н.А. Основные этапы моделирования. – СПб: Питер, 2016.

4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В.Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб. - М., Высшая образование, Юрайт-ат, 2016. – 400с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Смит Дж.Н. Модели в экологии. М.: Изд-во Мир, 1976. – 182с.

2. Кудрявцев В.А., Краткий курс высшей математики: учеб.пособие / В.А. Кудрявцев, Б.П. Демидович. - М.: АСТ,, 2008. – 654с.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для подготовки к лекционным и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.

2. <https://www.twirpx.com> – Все для студента

### **Электронно-библиотечные системы:**

1. ЭБС «СПБГУВМ»

2. ЭБС «Консультант студента»

3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

4. Университетская информационная система «РОССИЯ»

5. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM

6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU

7. Российская научная Сеть

8. Электронно-библиотечная система IqLib

9. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience

10. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
11. Электронные книги издательства «Перспектива» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
12. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-23 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделить поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами,

в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма:

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия.
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

## **10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **11.1 Информационные технологии**

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);

- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvm.ru/academy/eios/>

## 11.2. Программное обеспечение

### Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS Power Point	67580828
2	Libre Office	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система Консультант Плюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Математика и математические методы в биологии	137 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> плакаты по разделам.
	138 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> плакаты по разделам <i>Оборудование:</i> персональные компьютеры
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в

		электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение 1 на 42 л.

Рабочую программу составил:

кандидат химических наук  
доцент

 А.Н. Барышев

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины»**

**Кафедра неорганической химии и биофизики  
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при  
освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО  
по дисциплине**

**МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ**

**Уровень высшего образования**

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Профиль Генетика животных**

**Очная форма обучения**

**Год начала подготовки - 2026**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) Дисциплины	Оценочное средство
1.	<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:</p> <p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p> <p>УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.4 Рассматривает и предлагает</p>	Линейная алгебра	Тесты
2.		Аналитическая геометрия	Тесты
3.		Дифференциальное исчисление	Тесты
4.		Интегральное исчисление	Тесты
5.		Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тесты
6.		Ряды	Тесты
7.		Теория вероятностей	Тесты



## Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,  
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**Таблица 3**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	Хорошо		
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>					
<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Тесты</p>
<p><b>УК-1.2.</b> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Тесты</p>

<p>УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	
<p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с неточностями, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с неточностями, выполнены все задания в полном объеме, но некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Тесты</p>
<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>ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии,</p>					

наук о Земле и биологии.							
ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Тесты	
ОПК-6.3. Способен приобретать новые и математические естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Тесты	
ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ							
ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально допустимый уровень знаний	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Тесты	

лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи.	требований, имели место грубые ошибки	допущено много негрубых ошибок	программе подготовили, без допущено негрубых ошибок	программе подготовили, без ошибок.	Тесты
ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использует автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Тесты
ПК-7 Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях					
ПК-7.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных).	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Тесты
ПК-7.2. Использует в	При решении	Продемонстрированы	Продемонстрирова	Продемонстрированы	Тесты

<p>своей деятельностью универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.</p>	<p>стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>ны все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	
<p>ПК-7.3. Создает базы экспериментальных биологических данных.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Тесты</p>

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

##### **3.1.1. Вопросы для тестов**

Тесты для оценки компетенции:

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

**УК-1.1** Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

**УК-1.2** Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

**УК-1.3** Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

**УК-1.4** Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи.

#### **ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА**

##### **Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов**

**УК-1.1** Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

##### **Задание 1.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Система навигации самолёта информирует пассажира о том, что полёт проходит на высоте 20 000 футов. Выразите высоту полёта в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.

- 1) 610;
- 2) 3050;
- 3) 6100;
- 4) 30500.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 3

##### **Задание 2.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 6 очков в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 5 очков, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,3.

- 1) 0.22;
- 2) 0.33;
- 3) 0.44;
- 4) 0.30.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 2

##### **Задание 3.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Два человека отправляются из одного дома на прогулку до опушки леса,

находящейся в 4,5 км от дома. Один идёт со скоростью 4 км/ч, а другой — со скоростью 5 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от дома произойдёт их встреча? Ответ дайте в километрах

- 1) 4;
  - 2) 3;
  - 3) 3.5;
  - 4) 4.5.
- Ответ: 1

**Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов**

**Задание 4.**

*Прочитайте задание, выберите правильные ответы.*

Среди перечисленных ниже квадратных уравнений два различных корня имеют:

- 1)  $x^2 + 2x + 4 = 0$
- 2)  $3x^2 + 7x + 2 = 0;$
- 3)  $x^2 + 2x + 2 = 0;$
- 4)  $7x^2 - 2x - 329 = 0.$

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 24

**Задание 5.**

*Прочитайте задание, выберите правильные ответы.*

Наименьший корень уравнения  $2x^2 + 9x + 9 = 0$  принадлежит промежутку

- 1) (-6;-4);
- 2) (-4;0);
- 3) (-∞ ; -2);
- 4) (0;4)

Ответ: 23

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

**Задание 6.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между алгебраическими выражениями и тождественно равными им выражениями, полученными после раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых:

	Выражение		Выражение после раскрытия скобок
А	$(2x - y)^2$	1	$-x^2 - 4y^2$
Б	$(x - 2y)(x + 2y) - 2x^2$	2	$x^2 - 5xy$
В	$(x - 3y)(x + y)$	3	$4x^2 - 2xy - 4y^2$
Г	$2x(x - 3y) - (x^2 - xy)$	4	$x^2 - 2xy - 3y^2$
		5	$4x^2 - 4xy + y^2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А5Б1В4Г2

**Задание 7.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между формулой, задающей функцию, и названием графика данной функции.

Формула		Название графика	
А	$y = -3x + 123$	1	парабола
Б	$y = 8x - 3x^2$	2	гипербола
В	$x^2 + y^2 = 25$	3	прямая
Г	$y = 3/x$	4	окружность
		5	экспонента

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А3Б1В4Г2

**Задание 8.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между формулой и названием графика

Формула		Название графика	
А	$y = x^2 + 4x - 3$	1	Прямая
Б	$y = -6x$	2	Ветвь параболы
В	$y = \frac{10}{x}$	3	Гипербола

Г	$y = 3x - 4$	4	Парабола
		5	Прямая, проходящая через начало координат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б5В3Г1

**Задание 9.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между неравенством и его решением.

Неравенство		Решение	
А	$2^x \geq 2$	1	$(-\infty; -1]$
Б	$0,5^x \geq 2$	2	$(-\infty; 1]$
В	$0,5^x \leq 2$	3	$[1; +\infty)$
Г	$2^x \leq 2$	4	$[-1; +\infty)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

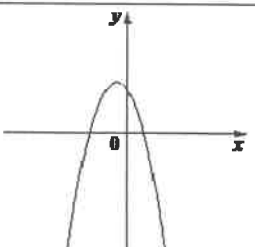
А	Б	В	Г

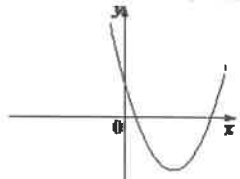
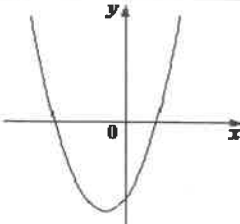
Ответ: А3Б1В4Г2

**Задание 10.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

На рисунках изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

Знаки коэффициентов		Графики функций	
А	$a > 0, c < 0$	1	

Б	$a > 0, c > 0$	2	
В	$a < 0, c > 0$	3	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: АЗБ2В1

### Задания закрытого типа на установление последовательности

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

#### Задание 11.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

- $x = \log_2 96 - \log_2 3$
- $x = \frac{1}{5} - (\sqrt{0,04})$
- $x^2 - 6x + 9 = 0$
- $3x + 3 = 5x$

Ответ: 2431

#### Задание 12.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

- $8 + 7x = 9x + 4$
- $x = (2\sqrt{6})^2 / 48$
- $(x+11) / (x+6) = 6$
- $\log_9 x = \frac{1}{2}$

Ответ: 3214

#### Задание 13.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

- $5(x+4) = -9$
- $x = 72 / (2\sqrt{3})^2$
- $\log_3 (x-2) / (x+3) = 1$
- $4 / (x+3) = 5$

Ответ: 1342

#### Задание 14.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

1.  $(x+9)^2=(x+6)^2$
2.  $2 \cdot \log_4(4+x)=4-\log_2(x-2)$
3.  $x=96/(4\sqrt{2})^2$
4.  $x+x/2=-9$

Ответ: 1432

#### Задание 15.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

1.  $x=(6 \cdot 10^2)^3 \cdot (16 \cdot 10^{-5})$
2.  $x=2 \cdot \sqrt{9^4}$
3.  $(x+1)^2=(2-x)^2$
4.  $x=\log_2 16$

Ответ: 3421

### ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи,

#### Задание 16.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ

Свежие фрукты содержат 87% воды, а высушенные — 22%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 49 кг высушенных фруктов?

Ответ:

87%		H <sub>2</sub> O		78% п.в.
13% п.в.				22% H <sub>2</sub> O
В свежих фруктах	87%	воды	⇒	13% питательного вещества.
В высушенных фруктах	22%	воды	⇒	78% пит. вещества.
Пусть x кг - количество свежих фруктов.				Составим и решим уравнение:
0,13	*	x	=	0,78 * 49
x	=	6	*	49
x = 294 кг				

#### Задание 17.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Сколько следует сыграть партий в шахматы с вероятностью победы в одной партии, равной 1/3, чтобы наивероятнейшее число побед было равно 5?

Ответ:

Наивероятнейшее число побед k определяется из формулы  $np-q \leq k \leq np+p$

Здесь  $p=1/3$  (вероятность победы),  $q=2/3$  (вероятность проигрыша), n - неизвестное число партий. Подставляя данные значения, получаем:

$$\begin{aligned} -q &\leq k - np \leq p, \\ -2/3 &\leq 5 - n/3 \leq 1/3, \\ -17/3 &\leq -n/3 \leq -14/3, \\ -17 &\leq -n \leq -14, \end{aligned}$$

Получаем, что  $n=14, 15, 16$  или 17

**Задание 18.**

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 13 мг. За каждые 30 минут масса колонии увеличивается в 3 раза. Найдите массу колонии микроорганизмов через 90 минут после начала эксперимента. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ:

$$b_4 = 13 \cdot 3^3 = 351 \text{ мг}$$

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

**Задание 19.**

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Даны векторы  $\vec{a}(-13; 4)$  и  $\vec{b}(-6; 1)$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

Ответ: Скалярное произведение векторов  $a$  и  $b$ , заданных своими координатам, находится по формуле:  $a \cdot b = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$ .  
Найдем скалярное произведение векторов  $a = (-13; 4)$  и  $b = (-6; 1)$ .

По формуле находим:  
 $a \cdot b = (-13) \cdot (-6) + 4 \cdot 1 = 82$

**Задание 20.**

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

Решите уравнение  $\frac{1}{x^2} + \frac{3}{x} - 10 = 0$

Ответ:  $\frac{1}{x^2} + \frac{3x}{x^2} - \frac{10}{x^2} = 0$  ОДЗ  $x \neq 0$

$$1 + 3x - 10x^2 = 0$$

$$-10x^2 + 3x + 1 = 0 \quad * -1$$

$$10x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$D = (-3)^2 - 4 \cdot 10 \cdot (-1) = 49$$

$$X_1 = \frac{3 - \sqrt{49}}{2 \cdot 10} = \frac{3 - 7}{20} = -\frac{4}{20} = -0,2$$

$$X_2 = \frac{3 + \sqrt{49}}{2 \cdot 10} = \frac{3 + 7}{20} = \frac{10}{20} = 0,5$$

**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:

**ОПК-6.1** Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.

**ОПК-6.2** Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

**ОПК-6.3** Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА**

**Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов**

**ОПК-6.1** Использует в профессиональной деятельности основные законы физики,

химии, наук о Земле и биологии.

**Задание 21.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Решите уравнение  $x^2 + 5x - 14 = 0$ .

- 1) - 7 ; 2;
- 2) 7; 2;
- 3) -7;-2;
- 4) -2;-7.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 1

**Задание 22.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Дано уравнение  $x^2 + px + 7 = 0$ , где  $x_1$  и  $x_2$  - корни уравнения. Найти  $p$ , если  $x_2 - x_1 = 2\sqrt{2}$ , а корни положительны.

- 1) -4;
- 2) -9;
- 3) -3;
- 4) -6.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 4

**Задание 23.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Найдите значение выражения  $(4^{15})^5 : 4^{73}$ .

- 1) 64;
- 2) 4;
- 3) 16;
- 4) 256.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 3

**Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов**

**Задание 24.**

*Прочитайте задание, выберите правильные ответы.*

Укажите сумму корней уравнения  $2,5x^2 + 4x = 0$ .

- 1)  $-1\frac{15}{25}$
- 2)  $1\frac{15}{25}$
- 3) 1,6
- 4) -1,6

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 14

**Задание 25.**

*Прочитайте задание, выберите правильные ответы.*

На соревнованиях сборная Канады завоевала медалей больше, чем сборная Нидерландов, сборная Бельгии — меньше, чем сборная Нидерландов, а сборная

Швейцарии — меньше, чем сборная Канады. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях:

- 1) Из названных сборных команда Бельгии заняла второе место по количеству медалей
- 2) Сборная Бельгии завоевала меньше медалей, чем сборная Канады.
- 3) Среди названных сборных есть три, завоевавшие равное количество медалей.
- 4) Сборная Канады завоевала больше медалей, чем каждая из остальных трёх сборных.

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 24

### Задания закрытого типа на установление соответствия

#### Задание 26.

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца:

ВЕЛИЧИНЫ		ЗНАЧЕНИЯ	
А	масса футбольного мяча	1	18 кг
Б	масса дождевой капли	2	2,8 т
В	масса взрослого бегемота	3	20 мг
Г	масса стиральной машины	4	750 г
		5	200 т

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б3В2Г1

#### Задание 27.

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ЗНАЧЕНИЯ	
А	площадь почтовой марки	1	162 кв. м
Б	площадь письменного стола	2	1,2 кв. м
В	площадь города Санкт-Петербурга	3	1439 кв. км
Г	площадь волейбольной площадки	4	5,2 кв. см

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

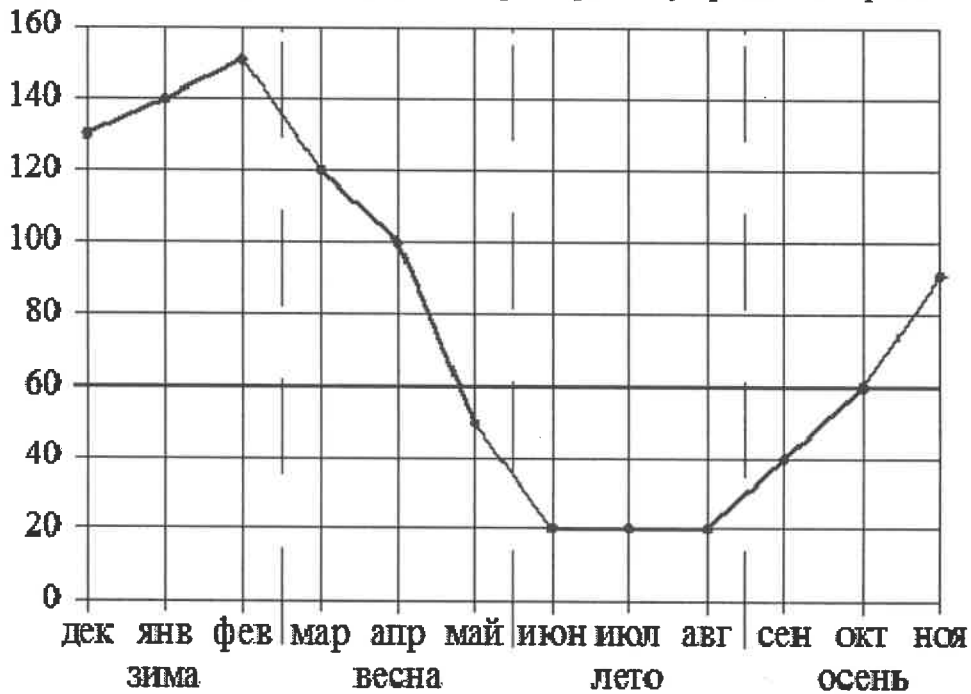
Ответ: А4Б2В3Г1

ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

**Задание 28.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие и впишите ответ. На рисунке точками показаны ежемесячные объёмы продаж обогревателей в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных обогревателей. Для наглядности точки соединены линией. Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж обогревателей.



ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ		ХАРАКТЕРИСТИКИ	
А	зима	1	ежемесячный объём продаж рос, но был меньше 100 штук
Б	весна	2	ежемесячный объём продаж падал
В	лето	3	ежемесячный объём продаж рос и был больше 120 штук
Г	осень	4	ежемесячный объём продаж не менялся в течение всего периода

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г
---	---	---	---

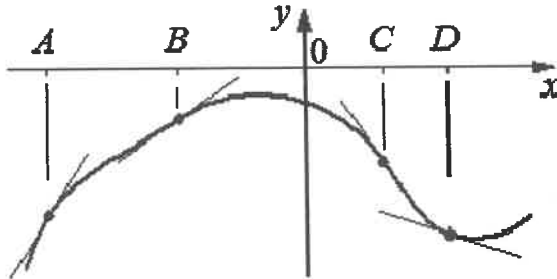
--	--	--	--

Ответ: АЗБ2В4Г1

**Задание 29.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие и впишите ответ. На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами А, В, С и D.



В правом столбце указаны значения производной функции в точках А, В, С и D. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ		ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ	
А	А	1	-1,45
Б	В	2	1,6
В	С	3	-0,3
Г	D	4	0,7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б4В1Г3

**Задание 30.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между уравнением и его корнями.

Уравнение		Корни.	
А	$x^2 - 6x + 9 = 0$	1	9;-7
Б	$x^2 - 4x + 3 = 0$	2	3;1
В	$x^2 + 2x - 63 = 0$	3	-2
Г	$x^2 + 4x + 4 = 0$	4	-1;-4
		5	3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А5Б2В1Г3

### Задания закрытого типа на установление последовательности

#### Задание 31.

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения  $X$ .

1.  $(x+6)^2=(15-x)^2$

2.  $x=\log_{1/2}1/8$

3.  $x-x/12=55/12$

4.  $x=(3\sqrt{2})^2/180$

Ответ: 4213

#### Задание 32.

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения  $X$ .

1.  $(x-5)^2=(x+10)^2$

2.  $\log_3(x+2)=0$

3.  $x+x/9=-10/3$

4.  $x=(\sqrt{35}\cdot\sqrt{21})/\sqrt{15}$

Ответ: 3124

ОПК-6.3 Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

#### Задание 33.

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения  $X$ .

1.  $4(x+1)=9$

2.  $x=(\sqrt{51}\cdot\sqrt{12})/\sqrt{17}$

3.  $11/(x+3)=10$

4.  $\log_{2x+3}(1/4)+2=0$

Ответ: 3412

#### Задание 34.

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения  $X$ .

1.  $7+8x=-2x-5$

2.  $x=64/(2\sqrt{8})^2$

3.  $x/3+10=2x$

4.  $\lg x = 1/2$

Ответ: 1243

#### Задание 35.

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения  $X$ .

1.  $\log_5 x = 3$
  2.  $-2x - 7 = -4x$
  3.  $x = \sqrt{36}$
  4.  $(5x+1)/17 = 3$
- Ответ: 2431

## ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

### Задание 36.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Имеется два сплава. Первый сплав содержит 45% меди, второй — 20% меди. Масса первого сплава больше массы второго на 30 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 40% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

Ответ:

Переведем проценты в части, примем за  $x$  массу первого сплава и составим уравнение:

$$0,45x + 0,2(x - 30) = 0,4(x + x - 30)$$

$$0,45x + 0,2x - 6 = 0,8x - 12$$

$$12 - 6 = 0,8x - 0,65x$$

$$0,15x = 6$$

$$x = 40 \text{ кг} - \text{масса первого сплава}$$

$$40 - 30 = 10 \text{ кг} - \text{масса второго}$$

$$40 + 10 = 50 \text{ кг} - \text{масса третьего}$$

### Задание 37.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 104 литра она заполняет на 5 минут дольше, чем вторая труба?

Ответ:

$x$  - пропускает в мин первая труба

$x + 5$  - пропускает вторая труба

составим уравнение

$$104/x - 104/(x+5) = 5$$

$$104(x+5) - 104x = 5x(x+5)$$

$$520 = 5x^2 + 25x \quad 520 = 5x^2 + 25x$$

$$5x^2 + 25x - 520 = 0 \quad 5x^2 + 25x - 520 = 0$$

$$D = 625 - 4 \cdot 5 \cdot (-520) = 11025 = 105^2$$

$$x_1 = -25 + 105/2 \cdot 5 = 80/10 = 8$$

### Задание 38.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

По двум параллельным железнодорожным путям навстречу друг другу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 85 км/ч и 35 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 250 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошёл мимо пассажирского, равно 30 секундам. Ответ дайте в метрах.

Ответ:

$85 + 35 = 120$  км/ч - скорость сближения

По сути, пассажирский должен сблизиться с первым вагоном, потом пройти весь поезд, а потом еще 250 метров, то есть свою длину, пока не перестанет условно пересекаться с навстречу идущим.

$x$  - длина скорого поезда  
 $x+250$  столько прошел пассажирский поезд.  
 $120:60:2=1$  км в пол минуты проходит любой из поездов при их "наложении" друг на друга.

То есть  $1000-250=750$  м пассажирский поезд.

### Задание 39.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Первый час автомобиль ехал со скоростью 120 км/ч, следующие три часа — со скоростью 105 км/ч, а затем три часа — со скоростью 65 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

$$\frac{120 \cdot 1 + 105 \cdot 3 + 65 \cdot 3}{7} = 90 \text{ км/ч}$$

### Задание 40.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Десять одинаковых рубашек дешевле куртки на 8%. На сколько процентов пятнадцать таких же рубашек дороже куртки?

Ответ:

10 рубашек дешевле куртки на 8% означает, что 10 рубашек составляют  $100-8=92\%$  от стоимости куртки.  
Следовательно, одна рубашка – это  $92/10=9,2\%$  от стоимости куртки, а 15 рубашек  $9,2 \cdot 15=138\%$   
 $138 - 100 = 38\%$

**ПК-1** Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1):

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи.

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использует автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

### Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи.

### Задание 41.

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Выберите из приведенных квадратное уравнение, имеющее корни  $x_1=3$ ,  $x_2=-1$ .

1)  $x^2 + 3x - 2 = 0$ ;

2)  $-x^2 + 2x - 3 = 0$ ;

3)  $x^2 - 2x - 3 = 0$ ;

4)  $-x^2 - 2x - 3 = 0$ .

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 3

**Задание 42.**

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Уравнение  $3x^2 - 4x + c = 0$  имеет единственный корень при  $c$  равном.

- 1)  $1\frac{1}{6}$ ;
- 2)  $-1\frac{1}{6}$ ;
- 3)  $1\frac{2}{3}$ ;
- 4)  $1\frac{1}{3}$ .

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 4

**Задание 43.**

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

На олимпиаде по математике 550 участников разместили в четырёх аудиториях. В первых трёх удалось разместить по 110 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

- 1) 0,4;
- 2) 0,6;
- 3) 0,8;
- 4) 0,2.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 1

**Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов**

**Задание 44.**

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

Корень уравнения  $\sqrt{x^2 + 3x - 14} = x$  принадлежит промежутку :

- 1) (4;5)
- 2) (0;10)
- 3) (2;7)
- 4) (0;4)

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 123

**Задание 45.**

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

При взвешивании животных в зоопарке выяснилось, что жираф тяжелее верблюда, верблюд тяжелее тигра, а леопард легче верблюда. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях:

- 1) Леопард тяжелее верблюда.
- 2) Жираф тяжелее леопарда.
- 3) Жираф легче тигра.
- 4) Жираф самый тяжёлый из всех этих животных.

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 24

### Задания закрытого типа на установление соответствия

#### Задание 46.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ЗНАЧЕНИЯ	
А	площадь балкона в жилом доме	1	300 кв. мм
Б	площадь тарелки	2	3 кв. м
В	площадь Ладожского озера	3	17,7 тыс. кв. км
Г	площадь одной стороны монеты	4	600 кв. см

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б4В3Г1

#### Задание 47.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ЗНАЧЕНИЯ	
А	объем железнодорожного вагона	1	300 л
Б	объем бытового холодильника	2	120 м <sup>3</sup>
В	объем воды в Ладожском озере	3	908 км <sup>3</sup>
Г	объем пакета сока	4	1,5 л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

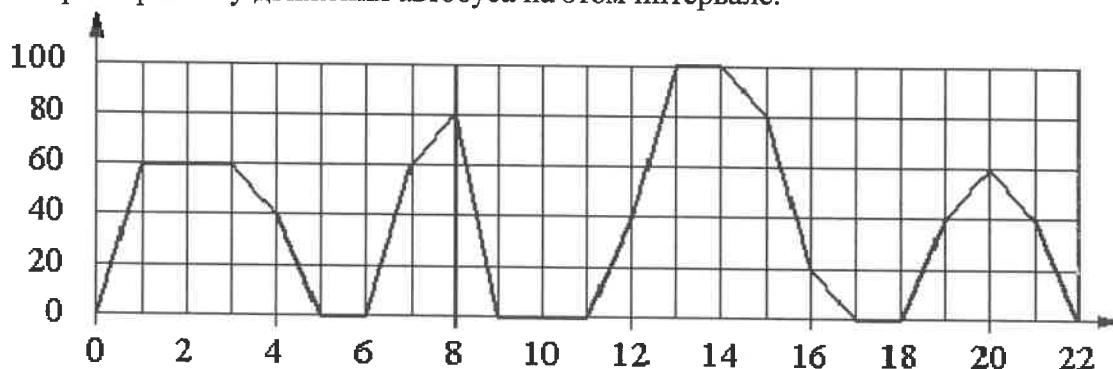
Ответ: А2Б1В3Г4

#### Задание 48.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие и впишите ответ. На графике изображена зависимость скорости движения рейсового автобуса от времени. На вертикальной оси отмечена

скорость автобуса в км/ч, на горизонтальной — время в минутах, прошедшее с начала движения автобуса. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автобуса на этом интервале.



ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ		ХАРАКТЕРИСТИКИ	
А	4– 8 мин.	1	автобус сделал остановку длительностью 2 минуты
Б	8– 12 мин	2	скорость автобуса была не меньше 20 км/ч на всём интервале
В	12– 16 мин	3	скорость автобуса была не больше 60 км/ч на всём интервале
Г	18– 22 мин.	4	автобус сделал остановку длительностью ровно 1 минута

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

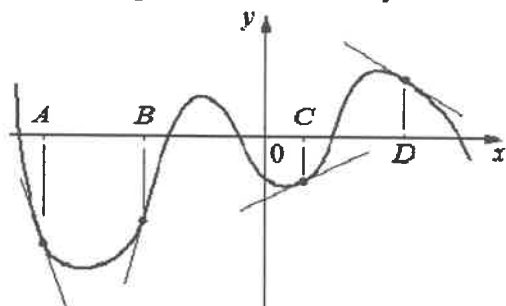
А	Б	В	Г

Ответ: А4Б1В2Г3

#### Задание 49.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие и впишите ответ. На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами А, В, С и D.



В правом столбце указаны значения производной функции в точках А, В, С и D. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ		ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ	
А	А	1	0,5
Б	В	2	-0,7

В	С	3	4
Г	Д	4	- 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б3В1Г2

**Задание 50.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между уравнениями и их корнями

	Уравнение		Корни
А	$x^2 - 9 = 0$	1	0; 3
Б	$x^2 + 4x = 0$	2	0; -4
В	$6x^2 - 6x = 0$	3	$\pm 3$
Г	$x^2 - 3x = 0$	4	0; 1
		5	-1; 7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А3Б2В4Г1

**Задания закрытого типа на установление последовательности**

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

**Задание 51.**

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

- $6x+1=-4x$
- $x=\log_4(1/256)$
- $5x=x-48$
- $x=\sqrt[4]{4^6}$

Ответ: 3214

**Задание 52.**

*Прочитайте задание и установите последовательность.*  
Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

1.  $-8x-3=-6x$
2.  $7x/15+8x/15=723$
3.  $x=\sqrt{5^6}$
4.  $\log_x 36=2$

Ответ: 1432

### **Задание 53.**

*Прочитайте задание и установите последовательность.*  
Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

1.  $5(x+9)=-8$
2.  $\log_{0,5}(4x-x^2)=-2$
3.  $x=200/(5\sqrt{2})^2$
4.  $7/(x-5)=2$

Ответ: 1234

### **Задание 54.**

*Прочитайте задание и установите последовательность.*  
Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

1.  $5(x-6)=2$
2.  $\log_3(3^{2x}-3^x-63)=x$
3.  $12/x+5=-12/5$
4.  $x=2\sqrt{13}\cdot 5\sqrt{2}\cdot \sqrt{26}$

Ответ: 3214

### **Задание 55.**

*Прочитайте задание и установите последовательность.*  
Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

1.  $(x-5)^2=(x-8)^2$
2.  $\log_{1-x}(x^2+3x+1)=1$
3.  $x=54/(3\sqrt{2})^2$
4.  $4/(x-3)=5$

Ответ: 2341

## **ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

### **Задание 56.**

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Первый час автомобиль ехал со скоростью 115 км/ч, следующие три часа — со скоростью 45 км/ч, а затем два часа — со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

Берем каждый час за 1 часть и находим среднее для этих частей, тем самым определяя среднюю скорость.

$$115+45\cdot 3+40\cdot 2/6=330/6=55 \text{ км/ч}$$

### **Задание 57.**

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Два велосипедиста одновременно отправились в 80-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 2 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ

дайте в км/ч.

Ответ:

Пусть  $x$  км/ч — скорость второго велосипедиста.

$x+2$  км/ч — скорость первого велосипедиста.

Тогда составим уравнение

$$80/x - 80/(x+2) = 2$$

$$80(x+2) - 80x = 2x(x+2)$$

$$160 = 2x^2 + 4x \quad 160 = 2x^2 + 4x$$

$$2x^2 + 4x - 160 = 0 \quad 2x^2 + 4x - 160 = 0$$

$$D = 16 - 4 \cdot 2 \cdot (-160) = 1296 = 36^2$$

$$x_1 = -4 + 36/2 = 16$$

### Задание 58.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Моторная лодка прошла против течения реки 143 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

$x$  - скорость лодки в неподвижной воде

$x+1$  - скорость лодки по течению

$x-1$  - против течения

$$143/(x-1) - 143/(x+1) = 2$$

$$143(x+1) - 143(x-1) = 2(x+1)(x-1)$$

$$286 = 2(x^2 - 1)$$

$$286 = 2x^2 - 2$$

$$x^2 = 144$$

$$x = 12$$

### Задание 59.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 609 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 25 км/ч, стоянка длится 1 час, а в пункт отправления теплоход возвращается через 51 час. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

Пусть  $x$  - скорость течения

тогда  $25 + x$  - скорость по течению

$25 - x$  - скорость против течения

$51 - 1 = 50$  часов в пути

609:  $(25 + x)$  - время в пути по течению

609:  $(25 - x)$  - время в пути против течения

Составляем уравнение:

$$609/(25+x) + 609/(25-x) = 50$$

Приводим дроби к общему знаменателю, переносим знаменатель в правую часть

$$609 \cdot (25 - x) + 609 \cdot (25 + x) = 50(25 + x)(25 - x)$$

$$30450 = 50 \cdot (625 - x^2)$$

$$30450 = 31250 - 50x^2$$

$$50x^2 = 800$$

$$x^2 = 16$$

$$x = 4$$

### Задание 60.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Шесть одинаковых рубашек дешевле куртки на 1%. На сколько процентов восемь таких же рубашек дороже куртки?

Ответ:

6 рубашек дешевле куртки на 1% означает, что 6 рубашек составляют  $100-1=99\%$  от стоимости куртки.

Следовательно, одна рубашка – это  $99/6\%$  от стоимости куртки, а 8 рубашек  $(99/6)*8 = 33 * 4 = 132 \%$

$132 - 100 = 32 \%$

**ПК-7** Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях:

**ПК-7.1** Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных).

**ПК-7.2** Использует в своей деятельности универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.

**ПК-7.3** Создает базы экспериментальных биологических данных.

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

### Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

**ПК-7.1** Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных).

#### **Задание 61.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Решите уравнение  $4x + x^2 + 15 = 0$ .

- 1) 4,5;
- 2) -2;
- 3) -5;
- 4) Корней нет.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 4

#### **Задание 62.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Решите уравнение:  $2x^4 - 52x^2 + 50 = 0$ .

- 1) 1;5;
- 2) -5;-1;1;5;
- 3) -1;-5;1;25;
- 4) 1;25.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 2

#### **Задание 63.**

*Прочитайте задание и выберите правильный ответ.*

Найдите значение выражения  $5^{0,06} \cdot 25^{0,97}$ .

- 1) 25;

- 2) 5;  
3) 1/5;  
4) 21.979.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ  
Ответ: 1

**Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов**

**Задание 64.**

*Прочитайте задание, выберите правильные ответы.*

Произведение корней уравнения  $x^2 + 11 + \sqrt{x^2 + 11} = 42$  принадлежит промежутку:

- 1)  $(-37; 8]$   
2)  $(15; +\infty)$ ;  
3)  $(-30; 29]$ ;  
4)  $(5; +\infty)$ .

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы  
Ответ: 13

**Задание 65.**

*Прочитайте задание, выберите правильные ответы.*

Какие из уравнений имеют 1 решение:

- 1)  $x^2 + 3x - 4 = 0$   
2)  $x^2 + 8x + 16 = 0$   
3)  $3x^2 - 2x - 1 = 0$   
4)  $2x^2 + 4x + 2 = 0$

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы  
Ответ: 24

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

**Задание 66.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ЗНАЧЕНИЯ	
А	серебряный норматив ГТО по бегу на 2 км для мальчиков 16–17 лет	1	0,1 секунды
Б	длительность полнометражного художественного фильма	2	10 759 суток
В	время одного оборота Сатурна вокруг Солнца	3	8 минут 50 секунд
Г	продолжительность вспышки фотоаппарата	4	132 минуты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ4В2Г1

**Задание 67.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ЗНАЧЕНИЯ	
А	масса куриного яйца	1	2,5 мг
Б	масса детской коляски	2	14 кг
В	масса взрослого лося	3	50 г
Г	масса активного вещества в таблетке	4	500 кг

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

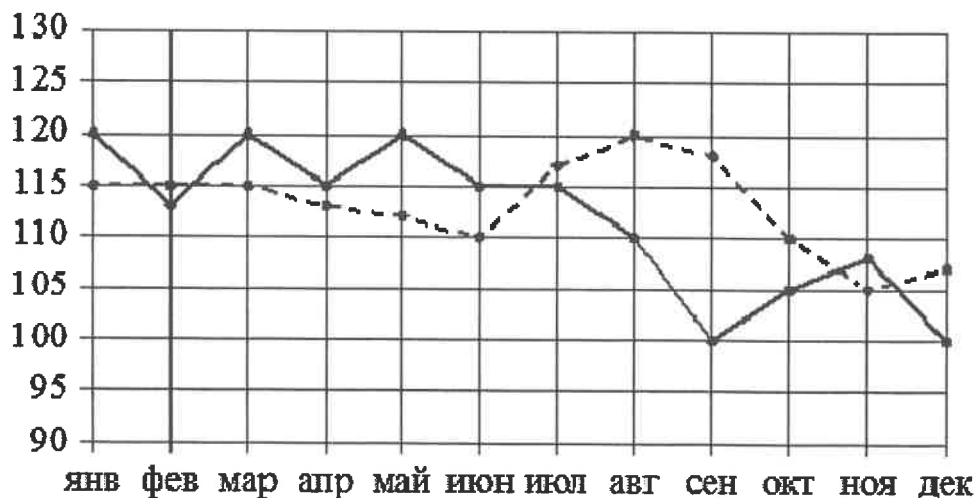
Ответ: АЗБ2В4Г1

ПК-7.2 Использует в своей деятельности универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.

**Задание 68.**

*Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие и впишите ответ. На рисунке точками изображено число родившихся мальчиков и девочек (по отдельности) за каждый календарный месяц 2013 года в городском роддоме. По горизонтали указаны месяцы, по вертикали — число рождений. Для наглядности точки соединены линиями. Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период.



ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ		ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	
А	январь – март	1	в каждый месяц этого периода число рождений девочек и мальчиков различалось не более чем на 5
Б	апрель – июнь	2	в один из месяцев этого периода число рождений мальчиков и девочек различалось более чем на 10
В	июль – сентябрь	3	в каждом месяце этого периода мальчиков рождалось больше, чем девочек
Г	октябрь – декабрь	4	в один из месяцев этого периода число рождений девочек достигло минимума за весь год

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

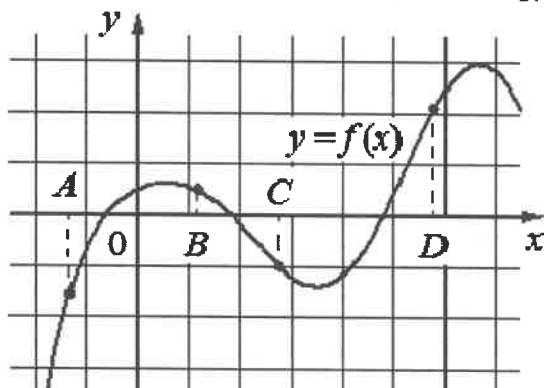
А	Б	В	Г

Ответ: А1Б3В2Г4

### Задание 69.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие и впишите ответ. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и отмечены точки А, В, С и D на оси Ох. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристики функции и её производной.



ТОЧКИ		ХАРАКТЕРИСТИКИ	
А	А	1	значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно
Б	В	2	значение функции в точке отрицательно и значение производной функции в точке отрицательно
В	С	3	значение функции в точке положительно и значение производной функции в точке положительно
Г	D	4	значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б1В2Г3

**Задание 70.***Прочитайте задание и установите соответствие.*

Установите соответствие между уравнением и его характеристикой:

Уравнение		Характеристика	
А	$(2x^2+1)^2-10(2x^2+1)+9=0$	1	Уравнение не имеет решения
Б	$(x-4)(2x+7)=0$	2	Уравнение имеет один корень
В	$2x^2+4=0$	3	Уравнение имеет 2 корня
Г	$(2x^2+3x)^2-7(2x^2+3x)+10=0$	4	Уравнение имеет 3 корня
		5	Уравнение имеет 4 корня

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б3В1Г5

**Задания закрытого типа на установление последовательности****Задание 71.***Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

- $x+3=-9x$
- $x=\ln(e^3)$
- $x=\sqrt{4^4}$
- $3x+12x-25x+28-3+5=10$

Ответ: 1423

**Задание 72.***Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

- $-4+7x=8x+1$
- $x=(2\sqrt{3})/30$
- $\log_x \sqrt{3}=1/4$
- $x+1+x+2+x+3+x-1+x-2+x-3=24$

Ответ: 1243

**Задание 73.***Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

- $1-10x=5x+10$
- $x=48/(2\sqrt{6})^2$
- $8+2/(x-4)=16$
- $\log_{0,1} x = -2$

Ответ: 1234

ПК-7.3 Создает базы экспериментальных биологических данных.

**Задание 74.**

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

1.  $10(x+2)=-7$

2.  $\lg(4x+10)-\lg(x+3)=2\lg 4-\lg 8$

3.  $x=(\sqrt{32}\cdot\sqrt{6})/\sqrt{12}$

4.  $6/(x+5)=-5$

Ответ: 4123

**Задание 75.**

*Прочитайте задание и установите последовательность.*

Расположите уравнения в порядке возрастания значения X.

1.  $(x+3)^2=(x+8)^2$

2.  $x=(\sqrt{20}\cdot\sqrt{32})/\sqrt{10}$

3.  $\log_5(x)=2$

4.  $x+x/5=-12/5$

Ответ: 1423

### ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

**Задание 76.**

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Катер в 10:00 вышел по течению реки из пункта А в пункт В, расположенный в 40 км от А. Пробыв 3 часа в пункте В, катер отправился назад и вернулся в пункт А в 16:00 того же дня. Определите собственную скорость катера (в км/ч), если известно, что скорость течения реки 3 км/ч.

Ответ:

Пусть  $x$  км/ч — собственная скорость катера. Тогда скорость катера по течению равна  $x+3$  км/ч, против течения —  $x-3$  км/ч. Расстояние между пунктами А и В равно 35 км. Тогда катер потратил на дорогу в одну сторону между пунктами А и В время, равное  $35/(x+3)$ , а в другую сторону —  $35/(x-3)$ . Время в пути  $16-10-3=3$  часа был в пути. составим уравнение.

$$(40/x-3) + (40/x+3) = 3 \text{ (Помножим каждое слагаемое на недостающий знаменатель)}$$

$$40(x+3) + 40(x-3) = 3(x+3)(x-3)$$

$$80x = 3(x^2-9) \quad 80x = 3(x^2-9)$$

$$80x = 3x^2 - 27 \quad 80x = 3x^2 - 27$$

$$3x^2 - 80x - 27 = 0 \quad 3x^2 - 80x - 27 = 0$$

$$D = 6400 - 4 \cdot 3 \cdot (-27) = 6724 = 82^2$$

$$X_1 = 80 + 82/2 \cdot 3 = 27$$

**Задание 77.**

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Моторная лодка прошла против течения реки 117 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

Пусть  $x$  км/ч — скорость лодки в неподвижной воде.

$x+2$  км/ч — скорость по течению.

$x-2$  км/ч — скорость против течения.

Тогда составим уравнение

$$\begin{aligned}
117/x-2 - 117/x+2 &= 4 \\
117(x+2) - 117(x-2) &= 4(x-2)(x+2) \\
468 &= 4(x^2-4) \quad 468=4(x^2-4) \\
117 &= x^2-4 \quad 117=x^2-4 \\
x^2 &= 121 \quad x^2=121 \\
x &= 11
\end{aligned}$$

### Задание 78.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Моторная лодка прошла против течения реки 48 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 8 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 8 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

$$\begin{aligned}
x &- \text{ скорость течения} \\
8+x &- \text{ скорость по течению} \\
8-x &- \text{ скорость против течения} \\
48/8-x - 48/8+x &= 8 \\
48(8+x) - 48(8-x) &= 8(8-x)(8+x) \\
96x &= 8(64 - x^2) \\
8x^2 + 96x - 512 &= 0 \\
x^2 + 12x - 64 &= 0 \\
D &= 144 - 4 \cdot 1 \cdot (-64) = 400 \\
x &= -12 + 20/2 \cdot 1 = 4
\end{aligned}$$

### Задание 79.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Два велосипедиста одновременно отправились в 220-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 9 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 9 часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

$$\begin{aligned}
x &- \text{ скорость 1-го велосипедиста} \\
x-9 &- \text{ скорость 2-го велосипедиста} \\
220/x &= 220/(x-9) - 9 \\
220 \cdot (x-9) &= 220x - 9x \cdot (x-9) \\
220x - 1980 &= 220x - 9x^2 + 81x \\
x^2 - 9x - 220 &= 0 \\
D &= 81 - 4 \cdot 1 \cdot (-220) = 961 = 31^2 \\
x_1 &= 9 + 31/2 = 20 \\
x_2 &= -11 \quad (\text{не удовлетворяет условию})
\end{aligned}$$

### Задание 80.

*Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.*

Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Андрея Сергеевича равна 13 500 рублей. Какую сумму он получит после вычета налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

Ответ:

$$\begin{aligned}
&\text{За вычетом 13\% Андрей Сергеевич получит 87\% или 0,87 часть от зарплаты} \\
&0,87 \cdot 13500 = 11745 \text{ р}
\end{aligned}$$

## 3.2.2. Вопросы к зачету

**Формируемая компетенция:**

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

1. Связь определителей заданной матрицы и обратной матрицы.
2. Чем отличается минор матрицы от алгебраического дополнения?
3. Формулы Крамера. Условия существования решения неоднородной системы уравнений.

УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

4. Особенности применения метода Гаусса при решении систем линейных уравнений.

5. Что такое прямой ход и обратный ход метода Гаусса? В чем заключается смысл прямого хода?

6. Что такое полярные координаты?

УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

7. Связь прямоугольных и полярных координат.

8. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.

9. Что такое угловой коэффициент прямой? Как связаны между собой угловые коэффициенты параллельных и перпендикулярных прямых?

УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи.

10. Вид уравнения окружности.

11. Уравнение эллипса. Что такое большая и малая оси эллипса? В чем заключается смысл эксцентриситета?

12. Уравнения параболы и гиперболы.

**Формируемая компетенция:**

**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:

ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.

13. Определение предела функции.

14. Что такое бесконечно малые и бесконечно большие величины?

ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

15. Определение производной. В чем заключается физический смысл производных первого и второго порядков?

16. Основные правила дифференцирования элементарных функций. Какие функции называются элементарными?

ОПК-6.3. Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

17. Особенности определения производных сложных функций.

18. Применение производных при нахождении пределов. Раскрытие неопределённости по правилу Лопиталя.

19. Найти производные элементарных функций.

#### **Формируемая компетенция:**

**ПК-1** Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ:

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи.

1. Определения числового ряда.

2. Понятие сходимости ряда.

3. Какой ряд называется мажорантным или минорантным.

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использует автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

4. Проверка на сходимость рядов с помощью мажорантного или минорантного рядов.

5. Какие признаки используются при исследовании на сходимость положительных рядов?

**ПК-7** Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях:

ПК-7.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных).

1. Приведите примеры гармонического и обобщенного гармонического рядов.

2. Определение знакопеременного ряда, Признак Лейбница.

ПК-7.2. Использует в своей деятельности универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.

1. Что такое абсолютная и условная сходимости?

2. Какие признаки используются при исследовании на сходимость знакочередующихся рядов?

ПК-7.3. Создает базы экспериментальных биологических данных.

3. Вид степенных рядов. Область использования степенных рядов. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.

### 3.2.3. Вопросы к экзамену

#### Формируемая компетенция:

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

1. Матрицы. Свойства, операции над матрицами. Определители, миноры, алгебраическое дополнение.

УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

3. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.

УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи.

4. Окружность, каноническое уравнение, свойства.

5. Парабола, каноническое уравнение, свойства.

#### Формируемая компетенция:

**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:

ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.

6. Предел функции в точке, непрерывность функции, свойства непрерывных функций.

7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

8. Замечательные пределы.

9. Определение производной, её физический и геометрический смысл.

10. Правила дифференцирования, таблица производных основных элементарных функций.

11. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.

12. Дифференциал функции, его геометрический смысл.

13. Производные и дифференциалы высших порядков.

ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

14. Раскрытие неопределённостей по правилу Лопиталя.

15. Понятие функции нескольких переменных, область определения, линии уровня.
  16. Частные производные, определение, свойства.
  17. Полное приращение, полный дифференциал, его свойства.
  18. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных высших порядков.
  19. Первообразная, неопределённый интеграл, его свойства.
  20. Таблица интегралов основных элементарных функций, непосредственное интегрирование.
  21. Замена переменных в неопределённом интеграле, интегрирование по частям.
  22. Интегрирование рациональных выражений.
  23. Интегрирование тригонометрических функций.
- ОПК-6.3. Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
24. Определённый интеграл, его свойства, формула Ньютона – Лейбница.
  25. Особенности вычисления определённого интеграла: замена переменных в определённом интеграле, интегрирование по частям.
  26. Приложения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, объём тела вращения вокруг оси абсцисс, длина дуги плоской кривой.
  27. Дифференциальные уравнения, общие понятия, задача Коши.
  28. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные первого порядка.
  29. Разложение функций в степенные ряды по формуле Тейлора. Ряд Маклорена.
  30. Использование рядов для приближенного вычисления функций.

#### **Формируемая компетенция:**

**ПК-1** Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ:

**ПК-1.1** Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи.

31. Теория вероятностей: основные понятия, классическое определение вероятности.
32. Некоторые понятия и формулы комбинаторики.
33. Относительная частота, её свойства, связь с вероятностью.

**ПК-1.2.** Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использует автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

34. События совместные и несовместные, теоремы сложения вероятностей.
35. События зависимые и независимые, теоремы умножения вероятностей.
36. Полная вероятность, формула Байеса (теорема гипотез).

#### **Формируемая компетенция:**

**ПК-7** Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях.

**ПК-7.1.** Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных).

37. Повторные испытания, схема Бернулли.
38. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях, модальная вероятность.

ПК-7.2. Использует в своей деятельности универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.

39. Случайные величины: общие понятия, способы задания, законы распределения.

40. Дискретная случайная величина, закон распределения, числовые характеристики, их свойства.

ПК-7.3. Создает базы экспериментальных биологических данных.

41. Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
42. Распределение Пуассона, его числовые характеристики.

## **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии знаний при проведении зачета и экзамена:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).
- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в 44 ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по

ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.06 «Математика и математические методы в биологии»  
Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ  
Направление подготовки 06.03.01 Биология  
Профиль Генетика животных  
Форма обучения очная**

**Цель дисциплины:** приобретение навыков использования математики в профессиональной деятельности; развитие логического мышления студентов, что на практике поможет им анализировать текущую ситуацию, прогнозировать развитие дальнейших событий и принимать правильные решения; формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина Б1.О.06 «Математика и математические методы в биологии» является дисциплиной основной части учебного плана направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль Генетика животных. Осваивается в 1 и 2 семестре.

**Требование к результатам освоения дисциплины:** в результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:

**А) Универсальные компетенции (УК)**

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи,

**Б) Общепрофессиональные компетенции (ОПК)**

**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:

ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.

ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

ОПК-6.3 Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**В) Профессиональные компетенции (ПК)**

**ПК-1** Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1):

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи.

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использует автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

**ПК-7** Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях:

ПК-7.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных).

ПК-7.2 Использует в своей деятельности универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.

ПК-7.3 Создает базы экспериментальных биологических данных.

**Краткое содержание дисциплины:** в результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математические методы в биологических исследованиях.

**Уметь:** осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний, использовать математические методы в прикладных задачах будущей деятельности.

**Владеть:** методами решения систем линейных уравнений, основными методами дифференцирования и интегрирования функций, методами решения дифференциальных уравнений, основными понятиями и теоремами теории вероятностей, построением законов распределения вероятностей случайных биологических процессов.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачетных единиц (180 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет – 1 семестр, экзамен – 2 семестр.