

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 28.01.2025 09:17:47
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

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
25 июня 2024 г.

Кафедра неорганической химии и биофизики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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 - 2024

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«17» апреля 2024 г.
Протокол № 13-04-23/24

Зав. кафедрой
неорганической химии и биофизики
к.х.н., доцент
А.Н.Барышев

Санкт-Петербург
2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель преподавания математики и математических методов в биологии в академии:

- 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».

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; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать 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 дисциплина биофизика, физика биологических систем.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	180	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
Общая трудоёмкость часы/зачётные единицы	180/5	108/3	72/2

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

№	Наименование	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Л	ПЗ	ШП	СР
Формируемые компетенции						
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	8	4	-	14
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>В) Професиональные компетенции (ПК)</p> <p>ПК-1 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; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территории.</p> <p>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:</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>			
	ИТОГО ПО 1 И 2 СЕМЕСТРАМ	32	50	98

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: 17.04.2024)
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: 17.04.2024)

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. СмитДж.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.twiiprx.com> – Все для студента

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «СПБГУВМ»
2. ЭБС «Издательство «Лань»
3. ЭБС «Консультант студента»
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
5. Университетская информационная система «РОССИЯ»
6. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
7. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
8. Российская научная Сеть
9. Электронно-библиотечная система IQlib
10. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>

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 20-24 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 отделять 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 позво-

ляют 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

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://lk.spbgavm.ru/login/index.php>

11.1. Технологии искусственного интеллекта

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать искусственный интеллект.

Искусственный интеллект – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые,

как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений (Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»).

Данный модуль нацелен на формирование компетенций в сфере искусственного интеллекта, позволяющих выпускникам использовать и разрабатывать отдельные методы и технологии с участием искусственного интеллекта, либо владеть методологическими аспектами использования и разработки методов и технологий с использованием искусственного интеллекта и успешно применять их в своей деятельности, владеть всеми компетенциями, связанными с руководством комплексными решениями по использованию и разработке систем искусственного интеллекта, в также обладать квалификацией в сфере управления проектами и руководством коллективом разработчиков.

При этом в части использования систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций по решению таких задач, как планирование, прогнозирование и принятие решений, автоматизация рутинных производственных операций, использование автономного интеллектуального оборудования и робототехнических комплексов, интеллектуальных систем управления логистикой, повышение безопасности сотрудников при выполнении производственных и бизнес-процессов, повышение лояльности и удовлетворенности потребителей, оптимизация процесса подбора и обучения кадров на основе применения методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

В части разработки систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций в областях разработки и программной реализации алгоритмов; исследований алгоритмов и математических методов; разработки программных и технологических решений; методов и технологий сбора, хранения и обработки данных; разработки специализированного аппаратного обеспечения; подготовки квалифицированных кадров в области искусственного интеллекта на основе методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

Технологии искусственного интеллекта используются на этапе изложения нового содержания по теме и его закрепления через систему проблемных вопросов по теме, дополнительных уточняющих проблемных вопросов и выполнение проблемных заданий. Дополнительным методическим подходом является использование модели «перевернутое обучение», когда учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал дома, а на уроке переходят к его обсуждению в формате фронтальной беседы и закреплению через решение задач в микрогруппах (до 4-8 человек).

При организации занятий модуль «искусственный интеллект» должен быть включен в каждое практическое занятие, что значительно повысит их эффективность, особенно в части обсуждения учебного материала, самостоятельно освоенного обучающимся дома с помощью интернет ресурсов. Рекомендуется, чтобы в обсуждении приняли участие все обучающиеся.

Перечень ресурсов с сети интернет:

1. Open Machine Learning Course <https://mlcourse.ai>
2. Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» <https://stepik.org/course/4852/promo>
3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физикотехнический институт» <https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-dataanalysis>
4. Платформа для проведения соревнований по Data Science <https://www.kaggle.com>

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 PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	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)	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части

	бург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	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 25 л.

Рабочую программу составил:
кандидат химических наук


_____ А.Н. Барышев

Приложение 1

**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 - 2024

**Санкт-Петербург
2024 г.**

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) Дисциплины	Оценочное средство
1.	<p>УК-1 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 возможные варианты решения поставленной задачи,</p> <p>ОПК-6 Способен использовать в</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

<p>8. 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, наук о Земле и биологии</p> <p>ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>ОПК-6.3 способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>ПК-1 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; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p> <p>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:</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>	<p>Дискретные случайные величины</p>	<p>Тесты</p>
--	--	--------------

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	Хорошо		отлично
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.	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
УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	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

Таблица 3

<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 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>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</p>					
<p>ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии,</p>			<p>...</p>		

<p>наук о Земле и биологии</p>	<p>ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, не 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 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>ОПК-6.3. способен приобретать новые и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, не 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>	
<p>ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>						
<p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний,</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем</p>	<p>Тесты</p>	

лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;	требований, имели место грубые ошибки	допущено много негрубых ошибок	программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	программе подготовки, без ошибок.	
ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены 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 отделенными 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	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-7.1. 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

<p>ПК-7.2. Использует в своей деятельности универсальные пакеты прикладных компьютерных программ</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены 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>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 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.

1. При решении системы n линейных уравнений с n переменными можно воспользоваться формулами Крамера, если ...

1) один из столбцов матрицы коэффициентов является линейной комбинацией остальных

2) столбцы матрицы коэффициентов линейно независимы

3) определитель матрицы коэффициентов не равен нулю

4) строки матрицы коэффициентов линейно зависимы

2. Формула вычисления определителя третьего порядка

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$$
 содержит произведения ...

1) cdk

2) bfg

3) adf

4) cfh

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

3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$. Элемент 1-й строки и 2-ого столбца суммы $A + 2B$ равен ...

4. Если существует матрица $A^T + 3A$, то матрица A ...

1) может быть произвольной

2) может быть матрицей-строкой

3) является квадратной

4) является нулевой матрицей размерности $m \times n$, где $m \neq n$

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

5. Квадратная матрица называется вырожденной, если её определитель равен ...

6. Решая систему 4-х линейных уравнений с 4-мя неизвестными методом Гаусса получили матрицу:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 5 & 9 & 1 & 3 \\ 0 & 8 & 32 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 7 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{array} \right)$$

, значит, данная система ...:

- 1) имеет единственное решение
- 2) имеет бесконечное множество решений
- 3) не имеет решений
- 4) имеет два ненулевых решения

6. Пусть задана квадратная матрица A размерности $n \times n$. Произведение $(-1)^{4+1}M_{41}$ называется:

- 1) минором элемента a_{41}
- 2) алгебраическим дополнением данной матрицы
- 3) алгебраическим дополнением элемента a_{41}
- 4) минором данной матрицы

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

7. Минор M_{32} элемента a_{32} заданной квадратной матрицы A образован из элементов, оставшихся после вычёркивания ...

- 1) 3-го столбца и 2-й строки
- 2) любых трёх строк и двух столбцов
- 3) 3-й строки и 2-го столбца
- 4) любых двух строк и трёх столбцов

8. Укажите общее уравнение прямой:

Варианты ответов

- 1) $Ax + By + C = 0$
- 2) $(x - x_0) / m = (y - y_0) / n$
- 3) $x/a + y/b = 1$
- 4) $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$

9. Прямая задана следующим уравнением:

$$3x + 4y - 2 = 0$$

Укажите угловой коэффициент:

- 1) 3

- 2) $1/3$
- 3) $-3/4$
- 4) $3/4$

Тесты для оценки компетенции:

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

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

10. Найти производную функции $y = x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x}$

1) $y' = 1 + \frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{1}{3}x^{\frac{2}{3}}$;

2) $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{1}{3x^{\frac{2}{3}}}$;

3) $y' = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}}$

4) $y' = 1 - \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{1}{3x^{\frac{2}{3}}}$;

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

11. Найти производную функции $y = \cos 2x - 2 \sin x$

1) $y' = 2 \sin 2x - 2 \cos x$;

2) $y' = -2 \sin 2x - 2 \cos x$

3) $y' = \sin 2x - 2 \cos x$;

4) $y' = 2 \sin 2x + 2 \cos x$

12. Множество всех первообразных функции $y(x) = 3x^2 - 2x + 4$ имеет вид:

1) $x^3 - x^2 + 4 + c$

2) $6x - 2$

3) $x^3 - x^2 + 4x + c$

4)

$\frac{3}{2}x^3 - 2x^2 + 4x + c$

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

13. Вычислить интеграл: $\int \frac{5}{x^3} dx$

- 1) $-15x^{-4} + c$ 2) $-\frac{5}{2x^4}$ 3) $-\frac{5}{2x^2} + c$ 4) $\frac{5}{2x^4} + c$

14. Вычислить интеграл $\int (x-4)e^x dx$

- 1) $(x-4)e^x - 2e^x + c$ 2) $xe^x - 5e^x + c$ 3) $xe^x - 5e^x$ 4) $e^{x-4} + c$

Тесты для оценки компетенции:

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. Вероятность достоверного события равна: а) 0; б) 0,999; в) 1; г) -1.
2. Сколько различных слов можно составить из пяти букв? а) 100; б) 50; в) 120; г) 10.
3. Сколько различных слов можно составить из шести букв? а) 100; б) 50; в) 720; г) 10.
- 4.

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

5. Сколько различных слов можно составить из четырех букв? а) 100; б) 24; в) 120; г) 10.
6. Из 30 экзаменационных билетов студент выучил только 25 билетов. Какова вероятность того, что на экзамене он вытащит выученный билет? а) 0,5; б) $5/6$; в) 0,6; г) $6/5$.
7. Из 40 экзаменационных билетов студент выучил только 35 билетов. Какова вероятность того, что на экзамене он вытащит выученный билет? а) 0,5; б) $8/7$; в) 0,6; г) $6/5$.

Тесты для оценки компетенции:

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. В вольере из 10 кроликов 4 кролика альбиносы. Какова вероятность того, что выбранные подряд 3 кролика будут альбиносы? а) 0,3; б) $1/30$; в) $4/10$; г) 0,6.

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

2. Некоторое событие А в результате эксперимента может произойти с вероятностью 0,8. Эксперимент повторяют 5 раз. Какова вероятность того, что событие А появится 3 раза? а) 0,3; б) 0,5; в) 0,2048; г) 0,7.

ПК-7.3. Создает базы экспериментальных биологических данных

3. Требуется определить математическое ожидание, если дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-1	0	5
p	0,2	0,5	0,3

а) 1,2;

б) 2,0;

в) 1,3;

г) 1,8.

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 неопределённостей по правилу Лопиталья

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; работать на аналитическом лабораторном оборудовании;

использовать 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 знакопередающего 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 знакопередающих 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 Лопиталю.
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; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать 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 Бейеса (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.

4. 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.6 «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.6 «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 дисциплин: 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; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать 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.