

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:

информационно-биологическая;

научно-исследовательская;

научно-производственная и проектная;

организационно-управленческая;

педагогическая.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

б) профессиональные компетенции (ПК):

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);
- способностью 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-8).

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

| Компетенция | Категория компетенций | Категории | | | Основание (ПС, анализ опыта) |
|-------------|-----------------------|---|---|--|------------------------------|
| | | Знать | Уметь | Владеть | |
| ОПК-1 | Общепрофессиональная | основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; | осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний. | методами решения систем линейных уравнений; основными методами дифференцирования и интегрирования функций; методами решения дифференциальных уравнений; | - |
| ПК-1 | Профессиональная | расширенный спектр биологических методов исследования и оценки состояния живых систем разных уровней организации | формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний | Навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельностью; современными методами получения, обработки и хранения научной информации; владеть методологией и культурой мышления, позволяющей перерабатывать и подготавливать материалы по результатам исследований к опубликованию в печати | - |
| ПК-8 | Профессиональная | основные технические средства поиска научно-биологической информации; универсальные пакеты прикладных компьютерных программ; базы экспериментальных биологических данных. | работать с основными техническими средствами поиска научно-биологической информации; работать с универсальными пакетами прикладных компьютерных программ; работать с базами экспериментальных биологических данных. | навыками работы с основными техническими средствами поиска научно-биологической информации; методами и средствами работы с универсальными пакетами прикладных компьютерных программ; навыками работы с базами экспериментальных биологических данных. | - |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.6 «Математика и математические методы в биологии» является базовой дисциплиной базовой части учебного плана направления подготовки 06.03.01 – «Биология».

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 интерактивные формы обучения | 50 | 34 | 16 |
| 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 | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|---------|--|-----------|-----------|
| | | | | Л | ПЗ | СР |
| 1. | Линейная алгебра | ОПК-1 | 1 | 4 | 8 | 10 |
| 2. | Аналитическая геометрия | ОПК-1 | 1 | 4 | 8 | 12 |
| 3. | Дифференциальное исчисление | ОПК-1 | 1 | 4 | 6 | 12 |
| 4. | Интегральное исчисление | ОПК-1 | 1 | 4 | 6 | 12 |
| 5. | Обыкновенные дифференциальные уравнения | ОПК-1 | 1 | 4 | 6 | 12 |
| 6. | Ряды | ОПК-1 | 2 | 4 | 4 | 14 |
| 7. | Теория вероятностей | ПК-1, ПК-8 | 2 | 4 | 4 | 14 |
| 8. | Дискретные случайные величины | ПК-3, ПК-8 | 2 | 4 | 8 | 12 |
| 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.spbgavm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения: 24.06.2019)
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.

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 «СПбГАВМ»
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/>
13. 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 20-24 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 объём 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. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

10.1 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 СПбГАВМ: <https://lk.spbgavm.ru/login/index.php>

10.2. 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 |


11. 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 |
|---|--|---|
| Информатика и основы биологической статистики | 137 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточ- | <i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> плакаты по разделам. |

| | | |
|--|---|---|
| | ной аттестации | |
| | 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 |


Рабочую программу составил:

кандидат педагогических наук

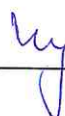

_____ Е.М.Смирнова

Рецензент:

доктор биологических наук, профессор


_____ Л.Ю. Карпенко

кандидат технических наук,
доцент
ФГБОУ ВО СПбТИ(ТУ)


_____ С.И.Чумаков

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургская государственная академия 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 БИОЛО-
ГИИ»

Уровень высшего образования


БАКАЛВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2019

Рассмотрен и принят
на заседании кафедры
«24» июня 2019 г.
Протокол № 8

Зав. кафедрой неорганической химии и биофизики
к.х.н., профессор
 Т.П. Луцко

Санкт-Петербург
2019 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

| № | Формируемые компетенции | Контролируемые разделы (темы) Дисциплины | Оценочное средство |
|----|-------------------------|---|--------------------|
| 1. | ОПК-1 | Линейная алгебра | Тесты |
| 2. | ОПК-1 | Аналитическая геометрия | Тесты |
| 3. | ОПК-1 | Дифференциальное исчисление | Тесты |
| 4. | ОПК-1 | Интегральное исчисление | Тесты |
| 5. | ОПК-1 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Тесты |
| 6. | ПК-1, ПК-8 | Ряды | Тесты |
| 7. | ПК-1, ПК-8 | Теория вероятностей | Тесты |
| 8. | ПК-1, ПК-8 | Дискретные случайные величины | 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 | | отлично |
| - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований требований информационной безопасности (ОПК-1) | Уровень освоения | | | | Тесты |
| | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много нетрueбных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, несколько нетрueбных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | |
| ЗНАТЬ: основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много нетрueбных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, несколько нетрueбных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Тесты |
| УМЕТЬ: осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний. | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с нетрueбными ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с нетрueбными ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отличными результатами, выполнены все задания в полном объеме | Тесты |

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|--------------|
| <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>Методами решения систем линейных уравнений; основными методами дифференцирования и интегрирования функций; методами дифференциальных уравнений; решения</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> |
| <p>• способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)</p> | | | | | |
| <p>ЗНАТЬ:</p> <p>расширенный спектр биологических методов исследования и оценки состояния живых систем разных уровней организации</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>УМЕТЬ:</p> <p>формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний</p> | <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные навыки, имели место грубые</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</p> | <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном</p> | <p>Тесты</p> |

| | ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения 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 |
|---|--|---|--|---|--------------|
| <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>Навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельностью; современными методами получения, обработки и хранения научной информации; владеть методологией и культурой мышления, позволяющей перерабатывать и подготавливать материалы по результатам исследований к опубликованию в печати</p> | <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p> | | | | |
| <p>•способностью 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-8)</p> <p>ЗНАТЬ:</p> <p>основные технические средства поиска научно-биологической информации; универсальные пакеты прикладных компьютерных программ; базы экспериментальных биологических данных.</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>УМЕТЬ:</p> <p>работать с основными техническими средствами поиска научно-</p> | <p>При решении стандартных задач не</p> | <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми</p> | <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные</p> | <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с</p> | <p>Тесты</p> |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--------------|
| <p>биологической информации; работать с универсальными пакетами прикладных компьютерных программ; работать с базами экспериментальных биологических данных.</p> | <p>продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p> | <p>ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p> | <p>задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p> | <p>отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p> | |
| <p>ВЛАДЕТЬ: навыками работы с основными техническими средствами поиска научно-биологической информации; методами и средствами работы с универсальными пакетами прикладных компьютерных программ; навыками работы с базами 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: ОПК-1 «способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»

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

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

2. Формула вычисления определителя третьего порядка содержит произведения ...

1) cdk

2) bfg

3) adf

4) cfh

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 $m \neq n$

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

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

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 5 & 9 & 1 & 3 \\ 0 & 8 & 32 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 7 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{array} \right), \text{ значит, данная система ...:}$$

- 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

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) $3/4$

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

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

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

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

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

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:

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

$$2) 6x - 2$$

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

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

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 компетенций:

ПК-1 «способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ»

ПК-8 «способностью 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»:

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. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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:

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ОПК-1)

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.

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?
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?
10. Вид уравнения окружности.
11. Уравнение эллипса. Что такое большая и малая оси эллипса? В чем заключается смысл эксцентриситета?
12. Уравнения параболы и гиперболы.
13. Определение предела функции.
14. Что такое бесконечно малые и бесконечно большие величины?
15. Определение производной. В чем заключается физический смысл производных первого и второго порядков?
16. Основные правила дифференцирования элементарных функций. Какие функции называются элементарными?
17. Особенности определения производных сложных функций.
18. Применение производных при нахождении пределов. Раскрытие неопределённостей по правилу Лопиталья
19. Найти производные элементарных функций

Формируемая компетенция:

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);

- способностью 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-8).

20. Определения числового ряда. Понятие сходимости ряда.
21. Какой ряд называется мажорантным или минорантным.
22. Проверка на сходимость рядов с помощью мажорантного или минорантного рядов.

23. Какие признаки используются при исследовании на сходимость положительных рядов?
24. Приведите примеры гармонического и обобщенного гармонического рядов.
25. Определение знакопередающего ряда, Признак Лейбница.
26. Что такое абсолютная и условная сходимости?
27. Какие признаки используются при исследовании на сходимость знакопередающих рядов?
28. Вид степенных рядов. Область использования степенных рядов. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов

3.2.3. Вопросы к экзамену

Формируемая компетенция: способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)

1. Матрицы. Свойства, операции над матрицами. Определители, миноры, алгебраическое дополнение.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.
4. Окружность, каноническое уравнение, свойства.
5. Парабола, каноническое уравнение, свойства.
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.
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.
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: готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)

31. Теория вероятностей: основные понятия, классическое определение вероятности.
32. Некоторые понятия и формулы комбинаторики.
33. Относительная частота, её свойства, связь с вероятностью.
34. События совместные и несовместные, теоремы сложения вероятностей.
35. События зависимые и независимые, теоремы умножения вероятностей.
36. Полная вероятность, формула Байеса (теорема гипотез).
37. Повторные испытания, схема Бернулли.
38. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
39. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях, модальная вероятность.
40. Случайные величины: общие понятия, способы задания, законы распределения.
41. Дискретная случайная величина, закон распределения, числовые характеристики, их свойства.
42. Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
43. Распределение Пуассона, его числовые характеристики.

2. 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 экзамена:

- **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, допус-

каются 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.

**Рецензия на рабочую программу
учебной дисциплины Б1.Б.6 «Математика и математические методы в
биологии»**

Уровень высшего образования: БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Форма обучения – очная

Разработчики: к.п.н. Смирнова Е.М.

Кафедра: неорганической химии и биофизики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС (3++), уровень высшего образования – бакалавриат; направление подготовки: 06.03.01 «Биология» и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

Рабочая программа учебной дисциплины содержит набор описательных и информационных материалов, направленных на достижение поставленных целей и задач при изучении курса дисциплины. Содержание рабочей программы структурировано и основано на развитии компетентностного подхода. При изучении данной дисциплины у обучающихся формируются универсальные и обязательные профессиональные компетенции.

Рабочая программа содержит фонд оценочных средств, который включает в себя: вопросы к зачету и экзамену, а также тестовые задания, необходимые для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рекомендуемая литература к программе достаточна, современна и в полной мере отражает материал, направленный на формирование указанных компетенций.

Материально-техническое обеспечение дисциплины имеет средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины Б1.Б.6 «Математика и математические методы в биологии» соответствует современным требованиям по разработке рабочих программ и может быть использована в качестве действующей рабочей программы по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Рецензент,
доктор биологических наук, профессор



Л.Ю. Карпенко

Дата 21.06.2019

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета протокол № 4 от 25.06.2019

Председатель методической комиссии факультета,
кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО СПбГАВМ



В.А. Трушкин

Дата 25.06.2019

**Рецензия на рабочую программу
учебной дисциплины Б1.Б.6 «Математика и математические методы в
биологии»**

**Уровень высшего образования: БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»**

Разработчик: кандидат педагогических наук Смирнова Е.М.
Кафедра: неорганической химии и биофизики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень высшего образования: бакалавриат; направление подготовки: 06.03.01 «Биология») и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б1.Б.6 «Математика и математические методы в биологии». Содержание рабочей программы структурировано на основе компетентностного подхода. В соответствии с этим при изучении данной дисциплины у обучающихся развиваются универсальная и обязательные профессиональные компетенции.

Рабочая программа содержит фонд оценочных средств, который включает в себя: вопросы к зачету и экзамену, а также тестовые задания, необходимые для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рекомендуемая литература к программе достаточна, современна и в полной мере отражает материал, направленный на формирование указанных компетенций.

Материально-техническое обеспечение дисциплины имеет средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины Б1.Б.6 «Математика и математические методы в биологии» соответствует современным требованиям по разработке рабочих программ и может быть использована в качестве действующей рабочей программы по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Рецензент,
кандидат технических наук,
доцент ФГБОУ ВО СПбГТИ(ТУ)

С.И.

Чумаков С.И.

Подпись *Чумаков Сергей*
Чумаков
Начальник отдела кадров *Смирнова Е.М.*

