

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра информационного обеспечения и моделирования
агрэкономических систем



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»
основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра
06.03.01- Биология

Тип образовательной программы
Прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы - Кинология

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2020

Автор

Доцент

Гала
(подпись)

Галакина О.В.
(Фамилия И.О.)

Рассмотрена на заседании кафедры информационного обеспечения и моделирования АС
от 25 апреля 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

Бу
(подпись)

Булакова Т.У.
(Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой

Позубенко
(подпись)

Позубенко Н.А.

Начальник отдела
технической поддержки
ЦИТ

Чижиков
(подпись)

Чижиков А.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения дисциплины.....	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	6
с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	8
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	8
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	9
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	9
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	10
13. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	10

1 Цели освоения дисциплины

Основной целью дисциплины «*Математика и математические методы в биологии*» является формирование представлений о математике как неотъемлемой части человеческой культуры, универсальном языке науки, средстве моделирования биологических явлений и процессов, об идеях и методах математики.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «*Математика и математические методы в биологии*» участвует в формировании следующих компетенций:

- 1) ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию
- 2) ОПК-1 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате освоения компетенции ОК-7 обучающийся должен знать:

— основные методы отбора и анализа материалов к заданиям различного типа (подготовка доклада, выполнение тестов, кейс-заданий, презентаций);

уметь:

— самостоятельно составлять текст выступления, искать ответы в различных источниках (психологических словарях, энциклопедиях, научных статьях, монографиях).

владеть:

— навыками поиска, обработки и анализа необходимой информации, методами и приемами публичного выступления, создания презентаций.

В результате освоения компетенции ОПК-1 обучающийся должен:

Знать:

— теоретические основы информатики.

Уметь:

— решать биологические задачи на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Владеть:

— основными методами сбора, обработки и накопления информации.

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

3.1 Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- 1) «Алгебра и начала математического анализа» (средняя школа);
- 2) «Геометрия» (средняя школа).

Знания:

- основных элементарных функций, их свойств и графиков;
- основных способов решения уравнений и неравенств и их систем;
- понятия производной, ее геометрического и физического смысла
- основных геометрических объектов, их свойств и характеристик.

Умения

- выполнять тождественные преобразования выражений;
- решать различные виды уравнений и неравенств и их систем;
- находить производные функций и использовать их при исследовании функций.

Навыки:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- интерпретации графиков реальных процессов, анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- решения простейших прикладных задач, с применением аппарата математического анализа;
- исследования несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач.

3.2 Знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной «Математика и математические методы в биологии», необходимы для изучения следующих учебных дисциплин:

- методы научных исследований;
- статистика;
- учебная и производственная практика.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц / 180 часов.

Очная форма обучения

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость	108	72	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	48	36	84
<i>Занятия лекционного типа</i>	16	18	34
<i>Занятия семинарского типа</i>	32	18	50
Самостоятельная работа обучающихся	60	36	96
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет	зачет

Очно-заочная форма обучения

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость	108	72	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	30	24	54
<i>Занятия лекционного типа</i>	10	12	22
<i>Занятия семинарского типа</i>	20	12	32
Самостоятельная работа обучающихся	78	48	126
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет	зачет

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий

Раздел	Название раздела	Содержание раздела	Вид уч. работы	Кол-во часов
1	2	3	4	5
1	Математика	Линейная алгебра. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений	Л П СРС	2 4 8
		Функции. Запись и вычисление математических выражений. Построение графиков функций одной переменной. Построение поверхностей	Л П СРС	2 4 8
		Методы вычисления корней уравнений	Л П СРС	2 4 8
		Производная. Нахождение значения производной в точке	Л П СРС	2 4 8
		Определенный интеграл. Методы численного интегрирования	Л П СРС	2 4 8
		Дифференциальные уравнения Методы	Л	2

		решения задачи Коши	П СРС	4 8
		Теория вероятностей. Комбинаторика. Дискретная и непрерывная случайная величина. Законы распределения вероятностей	Л П СРС	4 8 12
2	Математические методы в биологии	Имитационные методы решения задач	Л П СРС	2 2 4
		Методы решения оптимизационных задач	Л П СРС	4 4 8
		Анализ выборки	Л П СРС	2 2 4
		Корреляционно-регрессионный анализ	Л П СРС	4 4 8
		Анализ двух выборок	Л П СРС	2 2 4
		Дисперсионный анализ	Л П СРС	4 4 8
	Итого		Л П СРС	34 50 96

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

Основная литература:

- 1) Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс, М., Айрис-пресс, 2014. – 602 с.
- 2) Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. М., Айрис-пресс, 2013. – 287 с.

Дополнительная литература:

- 1) Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. - Части 1 и 2. – 1999. – 304 с. и 416 с.
- 2) Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров. – 1999. – 479 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «*Математика и математические методы в биологии*».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс, М., Айрис-пресс, 2014. – 602 с.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. М., Айрис-пресс, 2013. – 287 с.
3. Иванов П.В. Экономико-математическое моделирование в АПК : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению 080200 "Менеджмент" (профиль "Производственный менеджмент") : соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения) / П. В. Иванов, И. В. Кол-во экземпляров: всего - 100 Ткаченко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 254 с. : табл

Дополнительная литература:

1. Компьютеризация сельскохозяйственного производства : учебник студ. сред. учеб. заведений / В. Т. Сергованцев [и др.]. - М. : Колос, 2001. - 271с. - (Учебники и учебные пособия для средних специальных учебных заведений).
2. Компьютеризация сельскохозяйственного производства : учебник / В. Т. Сергованцев [и др.]. - М. : КолосС, 2003. - 270с
3. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве : учебник для вузов / под ред. А. М. Гатаулина. - СПб. : ИТК ГРАНИТ, 2009. - 432 с. - Библиогр.: с. 426-427.
4. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. "Прикладная информатика" / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 255 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) elibrary.ru/ версия для свободного использования
- 2) www.twirpx.com

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия организованы в традиционной форме проведения лекций. Так как лекции содержат теоретические основы дисциплины, для подготовки по материалам лекций могут быть использованы сведения из рекомендованных учебников, демонстрационные материалы сайта <http://i-exam.ru>. Контроль формирования умений и навыков производится на основе результатов выполнения индивидуальных заданий курса, контроль теоретических знаний – на сайте <http://i-exam.ru>. Самостоятельная работа так же состоит в изучении материалов лекций, учебников, в выполнении индивидуального задания, подготовке к тестированию на <http://i-exam.ru>.

Практические занятия состоят в практике решения распространенных задач и проводятся в компьютерных аудиториях кафедры. Решается типовая задача по образцу, затем самостоятельно решается аналогичная задача. При подготовке к занятию (в самостоятельной работе) используются учебники, лекции с примерами решения типовых задач, видеоматериалы. Контроль формирования умений и навыков производится на основе отчета по самостоятельному решению индивидуальных задач, контроль теоретических знаний – с использованием сайта <http://i-exam.ru>.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии:

- 1) Чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций, видеоматериалов.
- 2) Использование электронной почты, Skype для общения со студентами в процессе их самостоятельной работы.

Программное обеспечение:

- 1) Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»
- 2) Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»
- 3) Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365)
- 4) Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC
- 5) Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip
- 6) Свободно распространяемое программное обеспечение Autodesk

Информационные справочные системы:

- 1) Сайт дистанционного обучения СПбГАУ [Электронный ресурс].-
Режим доступа:<http://lms.spbgau.ru/>

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 1) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, ауд. 1215)

Технические средства обучения: универсал. компьютер ученика №1 :АТХ 200W/НПО спецбиос+G4620(3,7GHz 2 CORES 4 Threads) 4Gb/DDR4/1TB HDD-DVD-RW/ПО it INFRASTRUCTUR manager/windows10 PRO/Монитор ACER V226HQL диаг.21.5+мышь оптич.+клав.; персонал.компьютер: АТХ 200 G4620 DDR4/500 Gb/a+МОНИТОР ACER V226HQL диаг.21.5д.+МЫШЬ+КЛАВ; доска-экран; интерактивный проектор NEC U321Hi MT; источник бесперебойного питания Nirron; сетевой фильтр Buro 1.8 метра.

- 2) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, ауд. 1216)

Технические средства обучения: универсал. компьютер ученика №1 АТХ 200W/НПО спецбиос+G4620(3,7GHz 2 CORES 4 Threads) 4Gb/DDR4/1TB HDD-DVD-RW/ПО it INFRASTRUCTUR manager/windows10 PRO/Монитор ACER V226HQL диаг.21.5+мышь оптич.+клав.; персонал.компьютер: АТХ 200 G4620 DDR4/500 Gb/a+МОНИТОР ACER V226HQL диаг.21.5д.+МЫШЬ+КЛАВ; доска-экран; интерактивный проектор NEC U321Hi MT; источник бесперебойного питания Nirron; сетевой фильтр Buro 1.8 метра.

13. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и

- обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);
 - обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее

- ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.