

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 2019.05.31 11:59
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbf

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

Кафедра информатики и математического моделирования

Утверждаю
Директор ИЭУПИ
Федурина Н.И.



«31» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.Б.5 Математическое моделирование биологических процессов

(наименование дисциплины (модуля))

По направлению (специальности) 06.04.01 Биология

Уровень магистратуры

Форма обучения: очная /очно-заочная

Курс (семестр): 1 курс (1 семестр) 1 курс (1 семестр)

Молодежный 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение методов математического моделирования биологических процессов для решения задач профессиональной деятельности на основе основных законов естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Основные задачи освоения дисциплины:

- 1) изучение классификации методов математического моделирования биологических процессов;
- 2) приобретение навыков анализа информации о биологических процессах;
- 3) освоение оптимизационных моделей для решения прикладных задач;
- 4) изучение методов моделирования в условиях неопределенности;
- 5) ознакомление с программными продуктами, реализующими методы математического моделирования биологических процессов.

Результатом освоения дисциплины «Математическое моделирование биологических процессов» является овладение магистрантами по направлению подготовки 06.04.01- Биология компетенциями, заданными ФГОС ВО.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование биологических процессов» находится в базовой части блока 1 учебного плана. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь базовые знания по информатике, математике, биологии.

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «Математическое моделирование биологических процессов», являются необходимыми для изучения следующих дисциплин: «Компьютерные технологии в биологии» и подготовки выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть знаниями, умениями и навыками в целях приобретения следующей компетенции, приведенную в таблице.

Трудовое действие	Наименование компетенции, необходимой для выполнения трудового действия (планируемые результаты обучения по ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
	ОПК-4 – способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной	В области знания и понимания (А)
		Знать: методы анализа информации, фундаментальные проблемы, как ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.
		В области интеллектуальных навыков (В)
		Уметь: самостоятельно анализировать

	<p>аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов</p>	<p>имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.</p> <p>В области практических умений (С)</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного анализа имеющейся информации, постановки задачи и выполнения полевых, лабораторных биологических исследований при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.</p>
Профессиональные компетенции		
<p>Обобщенная трудовая функция Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации</p>		
<p style="text-align: center;">Трудовые функции</p> <p>Код 1/04.8 (уровень (подуровень) квалификации 8.1) Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p> <p>Код1/01.7 (подуровень) квалификации 7.2) Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p> <p>Код1/03.7 (подуровень) квалификации 7.2) Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p> <p>Код1/02.7 (подуровень) квалификации 7.3) Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей), организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП</p>		
<p>Научно-методическое и консультационное сопровождение процесса и результатов исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе подготовки выпускной квалификационной работы.</p> <p>Контроль выполнения проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой).</p> <p>Рецензирование проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой).</p> <p>Организация подготовки и проведения научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся.</p>	<p>ПК-7 – готовностью осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов</p>	<p>В области знания и понимания (А)</p> <p>Знать: как осуществляется проектирование и контроль биотехнологических процессов</p> <p>В области интеллектуальных навыков (В)</p> <p>Уметь: осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов</p> <p>В области практических умений (С)</p> <p>Владеть: навыками осуществления проектирования и контроля биотехнологических процессов</p>

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы 72 часа.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1.1. Очная форма обучения

Семестр – 1, вид отчетности – зачет (1 семестр).

4.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 1, вид отчетности – зачет (1 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72/2	72/2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	18	18
в том числе:	-	-
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа:	54	54
Реферат (Р)	4	4
Самостоятельное изучение разделов	25	25
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	25	25
Подготовка и сдача зачета	-	-

4.1.2. Очно-заочная форма обучения: Семестр – 1, вид отчетности – зачет (1 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72/2	72/2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	18	18
в том числе:	-	-
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа:	54	54
Реферат (Р)	4	4
Самостоятельное изучение разделов	25	25
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	25	25
Подготовка и сдача зачета	-	-

5. Содержание учебной дисциплины

5.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

5.1.1 Очная форма обучения

№ п.п.	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие принципы построения моделей и их классификация. Биологические системы.	1	1	-	2	10	Индивидуальное домашнее задание, Реферат
2	Статистический анализ биологической информации: оценка и прогнозирование.	1	2-3	-	4	10	РГР
3	Факторные модели оценки изменчивости биологических параметров.	1	4-5	-	4	12	РГР
4	Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».	1	6-7	-	4	12	РГР
5	Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции.	1	8-9	-	4	10	РГР
Итого		-	-	-	18	54	

5.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п.п.	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие принципы построения моделей и их классификация. Биологические системы.	1	1	-	2	10	Индивидуальное домашнее задание, Реферат
2	Статистический анализ биологической информации: оценка и прогнозирование.	1	2-3	-	4	10	РГР
3	Факторные модели оценки изменчивости биологических параметров.	1	4-5	-	4	12	РГР

4	Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».	1	6-7	-	4	12	РГР
5	Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции.	1	8-9	-	4	10	РГР
Итого		-	-	-	18	54	

5.2. Тематическое содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема и краткое содержание темы
1	2	3
1	Общие принципы построения моделей и их классификация. Биологические системы.	Основные понятия экономико-математических методов и моделирования. Классификация методов и моделей. Направления приложения к биологическим системам
2	Статистический анализ биологической информации: оценка и прогнозирование.	Законы распределения. Трендовые модели. Авторегрессионные модели. Прогнозирование.
3	Факторные модели оценки изменчивости биологических параметров.	Однофакторные и многофакторные модели. Линейные и нелинейные модели. Метод Монте-Карло при использовании факторных моделей.
4	Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».	Модели внутривидовой конкуренции. Модели межвидовой конкуренции. Модель «хищник-жертва».
5	Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции.	Исходная и двойственная задача линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задачи математического программирования в условиях неопределенности. Приложение задач линейного программирования к биологическим системам: модели оптимизации использования земельных ресурсов, эколого-математические модели производства продовольственной продукции в условиях неопределенности.

5.3. Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Для успешного освоения дисциплины *Математическое моделирование биологических процессов* применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

5.3.1. Очная форма обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ПР	Мастер-класс. Дискуссии.	3
	ПР	Мозговой штурм.	3
Итого			6

5.3.2. Заочная форма обучения

Курс	Вид занятия (Л, ПР.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ПР	Мастер-класс. Дискуссии.	2
	ПР	Мозговой штурм.	2
Итого			4

5.3.3. Очно-заочная форма обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ПР	Мастер-класс. Дискуссии.	3
	ПР	Мозговой штурм.	3
Итого			6

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Методические указания для проведения аудиторных (практических) занятий

Лекционный материал построен на основе учебного плана, ФГОС и рабочей программы. Лекции между собой взаимосвязаны. Поэтому если студент пропустил лекцию, необходимо самостоятельно изучить предыдущую тему. Для лучшего запоминания целесообразно записывать в лекционную тетрадь ключевые положения темы, примеры и формулы. По возникающим вопросам студент может проконсультироваться с преподавателем, либо самостоятельно изучить вопрос по литературным источникам. Перед следующей лекцией студент должен прочитать лекционный материал и дополнительный материал, предложенный преподавателем на лекции.

Для лабораторных занятий по изучаемому курсу предусмотрены задания, разработанные преподавателем, с целью закрепления и систематизации лекционного материала, а также формирования практических навыков работы с методами математического моделирования и их приложениями. Лабораторные занятия основываются на практическом выполнении индивидуального задания по изучаемой теме. При выполнении задания студент пользуется методическими материалами, которые включают пример выполнения работы и варианты заданий. Студент должен подготовить реферат, выполнить ряд расчетно-графических работ и защитить их. Кроме того, он должен выполнить домашнюю контрольную работу и подготовить презентацию. Материалы текущего контроля основаны на лекционном и практическом материале и предназначены для оценки знаний, умений и владений по основным вопросам дисциплины. Результатом работы студента является по приложению методов математического моделирования.

Активная работа студента на лекционных и лабораторных занятиях, отличные итоги текущего контроля, а также своевременное выполнение контрольных заданий могут служить основанием для досрочной аттестации без проведения зачета в период сессии. Студенты, не успевающие по итогам текущего контроля к сдаче зачета с оценкой не допускаются. Неаттестованные студенты получают индивидуальные задания у преподавателя.

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине заключается в исследовании дополнительных литературных источников, интернет-ресурсов, периодических изданий, нормативных документов, методической литературы по всем темам дисциплины, подготовке конспектов, по темам, выносимым на самостоятельное изучение, а также подготовке расчетно-графических заданий.

При подготовке к зачету с оценкой особое значение должно быть уделено запоминанию основных терминов, определений и формул. Задания для зачета составляются на основании практических работ, которые были пройдены студентами. На зачете каждый студент должен показать знания, умения и владения методами математического моделирования для решения прикладных задач в экономике. При возникновении трудности в оценке преподаватель может задавать дополнительные вопросы. После двух неудачных попыток сдачи зачета студент сдает зачет комиссии, назначенной по решению заведующего кафедрой.

6.3. График самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математическое моделирование биологических процессов»

Очная форма обучения

Вид занятий	Номер недели 1 семестра									Итого	Сессия
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Лекции	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Зачет
Количество часов самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	
Количество часов самостоятельной работы	10	5	5	6	6	6	6	5	5	54	

7. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине включает:

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Агроэкологическое моделирование» приведен в **приложении к рабочей программе.**

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Основная литература:

1. Чудновская, Галина Валерьевна. Математические методы в биологии [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Чудновская ; Иркут. гос. с.-х. акад. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2013. - 111 с.
2. Математическое моделирование биологических процессов [Электронный ресурс] : прогр. для высш. с.-х. учеб. заведений : для направления 020400.68 "Биология" : уровень подгот. - магистр биологии / Иркут. гос. с.-х. акад. ; сост. Г. В. Чудновская. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИрГСХА, 2012. - 1 эл. опт. диск
3. Яшин, Владимир Николаевич. Информатика : аппаратные средства персонального компьютера [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Н. Яшин. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 253 с
4. Практикум по информатике [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. П. Курносов [и др.] ; под ред. А. П. Курносова, А. В. Улезько. - М. : КолосС, 2009. - 415
5. Кудинов, Юрий Иванович. Основы современной информатики [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. - СПб. : Лань, 2009. - 255 с.

8.1.2. Дополнительная литература

1. Пилко, И.С. Информационные технологии. Ч. 5. Менеджмент информационных технологий [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / И.С. Пилко. — Кемерово : КемГУКИ, 2012. – 31 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/245037>
2. Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем : учеб. пособие / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. - М.: Финансы и статистика, 2003.- 368 С.

3. Горстко, Александр Борисович. Введение в моделирование эколого-экономических систем / А. Б. Горстко, Г. А. Угольницкий ; отв. ред. Г. С. Маркман, 1990. - 112 с.

4. Кундышева, Елена Сергеевна . Экономико-математическое моделирование : учеб. для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / Е. С. Кундышева ; под ред. Б. А. Суслакова, 2008. - 423 с.

5. Могилев А.В. Информатика: Учеб. пособие для студ. тех. вузов /А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К. Хеннера. – 2-е изд., стер. М. Изд. Центр «Академия», 2001. – 816 с.

6. Экономико-математические методы и прикладные модели : учеб. пособие для вузов / В. В. Федосеев [и др.] ; под ред. В. В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 1999. - 391 с.

7. [Иваньо, Я. М.](#) Учебное пособие по математическому моделированию для студентов направления подготовки 38.03.02 Менеджмент и 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / Я. М. Иваньо, П. Г. Асалханов // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа (для зарегистрированных пользователей): <https://e.lanbook.com/book/133341>,

8. Исаева, Н. М. Математическое моделирование в биологии : учебно-методическое пособие / Н. М. Исаева, И. В. Добрынина, Н. В. Сорокина. — Тула : ТГПУ, 2018. - 63 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа (для зарегистрированных пользователей): <https://e.lanbook.com/book/113619>.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Наименование	Адрес
«Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: коллекция «Базовый массив»	http://ckbib.ru/
ЭБС издательства Лань (тематические пакеты): инженерно-технические науки издательств Лань, Пресс-Додэка-XXI	www.e.lanbook.com
ЭБС «AgriLib». Базовая версия	http://www.ebs.rgazu.ru
eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/defaultx.asp .
КонсультантПлюс: Российское законодательство (версия Проф); Иркутская область; Финансовые и кадровые консультации	http://www.consultant.ru
Кодекс/Техэксперт	http://www.kodeks.ru/
БД Polpred.com	http://polpred.com/
Система автоматизации библиотек ИРБИС64	
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	http://www.mathnet.ru
Math.ru - библиотека	http://www.math.ru/lib/formats
Портал о сельском хозяйстве в России	http://agronomy.ru/
Сельскохозяйственный отраслевой сервер	http://www.agromage.com/
Российская сельская информационная сеть	http://www.fadr.msu.ru/rin/
Soc.Lib.ru: Электронная библиотека	http://soc.lib.ru/

Техническая библиотека	http://techlibrary.ru/
Библиотека технической литературы	http://www.umup.narod.ru/
Библиотека экономической и управленческой литературы	http://eup.ru/Catalog/All-All.asp
Economics: Экономическая библиотека	http://www.economics.com.ua/lib/index.php?cat=1

8.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем : учеб. пособие / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. - М.: Финансы и статистика, 2003.- 368 С.
2. Горстко, Александр Борисович. Введение в моделирование эколого-экономических систем / А. Б. Горстко, Г. А. Угольницкий ; отв. ред. Г. С. Маркман, 1990. - 112 с.
3. Иваньо, Я.М. Оптимизация использования земельных ресурсов региона в условиях неполной информации / Я.М. Иваньо, Е.С. Труфанова – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2011. – 161 с.
4. Экономико-математические методы и прикладные модели : учеб. пособие для вузов / В. В. Федосеев [и др.] ; под ред. В. В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 1999. - 391 с.
5. Чудновская, Галина Валерьевна. Математические методы в биологии [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Чудновская ; Иркут. гос. с.-х. акад. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2013. - 111 с.
6. Математическое моделирование биологических процессов [Электронный ресурс] : прогр. для высш. с.-х. учеб.заведений : для направления 020400.68 "Биология" : уровень подгот. - магистр биологии / Иркут. гос. с.-х. акад. ; сост. Г. В. Чудновская. - Электрон.текстовые дан. - Иркутск :ИрГСХА, 2012. - 1 эл. опт.диск
7. Яшин, Владимир Николаевич. Информатика : аппаратные средства персонального компьютера [Текст] : учеб.пособие для вузов / В. Н. Яшин. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 253 с
8. Кудинов, Юрий Иванович. Основы современной информатики [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. - СПб. : Лань, 2009. - 255 с.
9. Теория информационных процессов и систем [Текст] : учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием / Б. Я. Советов [и др.] ; под ред. Б. Я. Советова. - М. : Академия, 2010. - 429 с.
10. Пилко, И.С. Информационные технологии. Ч. 5. Менеджмент информационных технологий [Электронный ресурс] :учебно-методический комплекс / И.С. Пилко .— Кемерово : КемГУКИ, 2012. – 31 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/245037>

Журналы и другие периодические издания (ПИ)

1. АПК: экономика, управление
2. Аграрная наука
3. Вестник ИрГСХА
4. Проблемы прогнозирования
5. Проблемы теории и практики управления.

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе проведения практических занятий используется следующее лицензионное программное обеспечение и информационные справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1.	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016)
2.	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780)

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Ауд. 227а – учебная аудитория	Специализированная мебель: столы ученические - 12 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 52 шт. Технические средства обучения: Интерактивная доска Trace Board TS-4080L, Мультимедиа проектор Sony VPL-SX 125, Трибуна. Учебно-наглядные пособия. Программное обеспечение: Microsoft Windows Vista Business Russian, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC; Архиватор 7-zip; Браузер Mozilla Firefox.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2.	Ауд. 338 учебная аудитория	Специализированная мебель: столы ученические - 13 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 16 шт. Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 12 шт., Доска маркерная. Учебно-наглядные пособия. Программное обеспечение: Microsoft Windows Vista, Adobe Acrobat Reader DC, Архиватор 7-zip; Браузер Google Chrome, Python, PascalABS.NET, Anylogic, Total Commander	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
3.	Ауд. 421 (кафедра (помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования))	Специализированная мебель: Стол компьютерный. Технические средства обучения: Ноутбук Asus (F80L), Ноутбук Samsung NP300E5Z, Ноутбук Acer Aspire 3 (A 315-42-R1JJ) 15.6", Ноутбук Acer AsPire 5, Системный блок Intel Celeron, Монитор 17"	для индивидуальных консультаций

		<p>Samtron 76 BDF, Монитор Samsung TFT 18.5 S19A 100N, Системный блок Pentium G850, Принтер/сканер/копир SAMSUNG SCX-4824 FN Laser Printer.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows Vista Business Russian, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC; Архиватор 7-zip; Браузер Mozilla Firefox.</p> <p>12 компьютеров на базе процессоров Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭОИС</p>	
4.	<p>Ауд. 444 Региональный центр прогнозирования развития АПК (учебная аудитория)</p>	<p>Специализированная мебель: Стол компьютерный. Технические средства обучения: Монитор 19 " SAMSUNG 19C 200N, Интерактивная приставка POWINT, Монитор Acer LCD "17, Монитор ж/к 17" ViewSonic "VA702" 12 mc, Системный блок Core 2 Duo, Системный блок Intel Pentium 524 Socket775 (Box), Принтер/Сканер/Копир Samsung SCX-4100.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows Vista Business Russian, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC; Архиватор 7-zip; Браузер Mozilla Firefox.</p>	<p>для проведения индивидуальных консультаций</p>

10. Рейтинг план

Рейтинг - план дисциплины «**Математическое моделирование биологических процессов**»
по направлению **06.04.01 Биология**, 1 курс, 1 семестр

Лекций – 0, практических занятий – 18 ч. Зачет.

Промежуточные аттестации: Индивидуальное домашнее задание, реферат, РГР.

№ п/п	Название модуля (название раздела, темы)	Форма контроля	Сроки сдачи (1 семестр)	Баллы
1	Общие принципы построения моделей и их классификация. Биологические системы.	Индивидуальное домашнее задание, Реферат	2 неделя	0-15
2	Статистический анализ биологической информации: оценка и прогнозирование.	РГР	4 неделя	0-12
3	Факторные модели оценки изменчивости биологических параметров.	РГР	6 неделя	0-13
4	Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».	РГР	7 неделя	0-10
5	Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции.	РГР	9 неделя	0-10
И Т О Г О				0-60
	Другие виды работ	Единица измерения работы	Премиальные баллы	
9	Самостоятельная работа студентов (выполнение домашних заданий, подготовка к дискуссиям, подготовка доклада и др.)	семестр	0-35	
10	Участие в олимпиадах, конференциях разного уровня.	одно участие	5	
И Т О Г О:				0-40
Сумма баллов за работу в семестре				0-60
Зачет				0-40
Итоговый рейтинговый балл по дисциплине				0-100

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология.

Программу составил



Петрова С.А.

Программа одобрена на заседании кафедры информатики и математического моделирования

протокол № 8 от «31» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Барсукова М.Н.