ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № БИ.04-04

Декан Биолого-технологического факультета

05.05.2017 г.

Жучаев К.В.

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.4 Компьютерные технологии в биологии

06.04.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

профиль: **Биологические ресурсы и экология**
основной вид деятельности: **научно-исследовательский**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 1/1 Семестр: 2/2

БТФ Очная, очно-заочная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	**заочная**	**очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	2/72		2/72	2/2
В том числе,				
Контактная работа	26		24	
Лекции				
Практические (семинарские) занятия	26		24	
Самостоятельная работа, всего	46		48	
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.		К.р.	2/2
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачёт		Зачёт	2/2

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.09.2015 №1052.

Программу разработал(и):

Профессор кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии, докт. биол. наук		Е.В. Камалдинов
(должность)	подпись	ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- назначение, предмет, цель и задачи дисциплины;
- основы работы с наиболее распространенными операционными системами;
- распространенные подходы к решению нестандартных задач с использованием языков программирования высокого уровня;
- терминологию;
- особенности научного поиска в сети Интернет;
- разновидности статистического и математического программного обеспечения;
- спектр программных продуктов для создания библиографических баз данных.

уметь:

- грамотно организовать сбор, хранение и обработку информации с последующим принятием адекватного решения;
- осуществлять квалифицированный выбор программного обеспечения;
- обрабатывать исходные данные с применением компьютерных программ;
- создавать библиографические базы данных и оформлять список используемой литературы с использованием библиографических менеджеров;
- устанавливать и настраивать специализированные прикладные программы.

владеть:

- методологией исследования, методами сбора и обработки данных,
- методами анализа явлений и процессов;
- навыками реализации алгоритмов с использованием языков программирования высокого уровня.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Компьютерные технологии в биологии в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих обще профессиональных (ОПК) компетенций:

- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7);
- способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ОПК-9).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции
1	**Знать:**	
1.1	назначение, предмет, цель и задачи дисциплины	
1.2	распространенные подходы к решению нестандартных задач с использованием языков программирования высокого уровня	
1.3	терминологию особенности научного поиска в сети Интернет	
1.4	разновидности статистического и математического программного обеспечения	
1.5	спектр программных продуктов для создания библиографических баз данных	
2.	**Уметь:**	
2.1	грамотно организовать сбор, хранение и обработку информации с последующим принятием адекватного решения	
2.2	грамотно организовать сбор, хранение и обработку информации с последующим принятием адекватного решения	
2.3	осуществлять квалифицированный выбор программного обеспечения	
2.4	обрабатывать исходные данные с применением компьютерных программ	
2.5	создавать библиографические бызы данных и оформлять список используемой литературы с использованием библиографических менеджеров	
2.6	устанавливать и настраивать специализированные прикладные программы.	
3	**Владеть:**	
3.1	методологией исследования, методами сбора и обработки данных	
3.2	методами анализа явлений и процессов	
3.3	навыками реализации алгоритмов с использованием языков программирования высокого уровня	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.4 Компьютерные технологии в биологии относится к базовой части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплины «Математическое моделирование биологических процессов» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Методы обработки и анализа экспериментальных данных в биологии» и прохождения преддипломной практики.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения *(*очная, заочная*):*

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	***Поиск информации в глобальных сетях. Применение специальных программных средств для работы с библиографическими данными***					
1.1	*Поиск информации в глобальной сети Интернет*	-	2	2	4	ОПК-7
1.2	*Российская научная электронная библиотека elibrary.ru*	-	2	2	4	ОПК-7
1.3	*Академические социальные сети и сопряженные с ними компьютерные системы управления библиографическими данными «Zotero» и «Mendeley»*	-	4	4	8	ОПК-7
2	***Аналитические программные комплексы обработки экспериментальных данных***					
2.1	*Обзор современных аналитических программных средств обработки первичных научных и производственных данных*	-	2	4	6	ОПК-7
2.2	*Основы кроссплатформенного языка статистического программирования «R»*	-	8	4	12	ОПК-7
2.3	*Статистический анализ в R*	-	6	7	13	ОПК-7

2.4	*Поиск оптимальных решений методами математического программирования в среде «R» и «Mathlab/Octave»*	-	2	2	4	ОПК-7
	Подготовка к зачёту			9	9	
	К.р.			12	12	
Итого		-	26	46	72	

Таблица 2.1. Очно-заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	***Поиск информации в глобальных сетях. Применение специальных программных средств для работы с библиографическими данными***					
1.1	*Поиск информации в глобальной сети Интернет*	-	2	2	4	ОПК-7, ОПК-9
1.2	*Российская научная электронная библиотека elibrary.ru*	-	2	2	4	ОПК-7, ОПК-9
1.3	*Академические социальные сети и сопряженные с ними компьютерные системы управления библиографическими данными «Zotero» и «Mendeley»*	-	4	4	8	ОПК-7, ОПК-9
2						
2.1	*Обзор современных аналитических программных средств обработки первичных научных и производственных данных*	-	2	4	6	ОПК-7
2.2	*Основы кроссплатформенного языка статистического программирования «R»*	-	6	4	12	ОПК-7
2.3	*Статистический анализ в R*	-	6	7	13	ОПК-7

2.4	*Поиск оптимальных решений методами математического программирования в среде «R» и «Mathlab/Octave»*	-	2	4	6	ОПК-7
	Подготовка к зачёту			9	9	
	К.р.			12	12	
Итого		-	24	48	72	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Поиск информации в глобальных сетях. Применение специальных программных средств для работы с библиографическими данными

Тема 1.1. Поиск информации в глобальной сети Интернет

Поиск научной и производственной информации с помощью языка поисковых запросов google.com и yandex.ru. Использование ресурса scholar.google.com для получения информации о статьях и монографиях.

Тема 1.2. Российская научная электронная библиотека elibrary.ru

Регистрация и поиск библиографической информации в российской научной электронной библиотеке elibrary.ru с помощью навигатора. Получение доступа к журналам в открытом доступе. Понятие о российском индексе научного цитирования (РИНЦ) и международной системе «Scienceindex». Заполение регистрационной анкеты в elibrary.ru. Назначение и роль зарубежных систем цитирования научных публикаций.

Тема 1.3. Академические социальные сети и сопряженные с ними компьютерные системы управления библиографическими данными «Zotero» и «Mendeley»

Рассматриваются системы компьютерной обработки библиографической информации. Роль научно-ориентированных социальных сетей zotero и mendeley в поиске научной информации и установлении профессиональных контактов. Установка и настройка клиентов Zotero, Mendeley и Docear. Интеграция соответствующих плагинов в браузеры и текстовые процессоры MicrosoftWord и LibreOffice/OpenOfficeWriter.

Раздел 2. Аналитические программные комплексы обработки экспериментальных данных

Тема 2.1. Обзор современных аналитических программных средств обработки первичных научных и производственных данных

Ретроспективный анализ существующего аналитического инструментария решения научных и производственных задач. Отличие специализорованного программного обеспечения от распространённых табличных процессоров MicrosoftExcel, LibreOffice/OpenOfficeCalc и Gnumeric. Особенности, достоинства и недостатки следующих программных решений: SAS, Minitab, SPSS, Statistica, Mathematica, Scilab, Mathlab/Octave и R. Преимущественные особенности среды программирования R относительно других проприетарных и свободно-распространяемых программных комплексов.

Тема 2.2. Основы кроссплатформенного языка статистического программирования «R»

Вектор и арифметические операции. Типы данных, представляемые векторами (числовые, текстовые, факторы, матрицы, таблицы, списки). Условные операторы (if, ifelse), функции, циклы (for), циклы с предусловием (while), бесконечные циклы (repeat), неявные циклы (apply, sapply, lapply). Общие сведения о CRAN (ComprehensiveRArchiveNetwork). Установка библиотек из репозитария CRAN. Наиболее востребованные библиотеки репозитория для статистического анализа данных (lattice, psych, Rcmdr, Hmisc и др.). Группировка исходных данных. Частотные таблицы.

Тема 2.3. Статистический анализ в R

Использование функций summary, mean, sd, sum, describe::psych и describeBy::psych для нахождения показателей описательной статистики. Корреляционный анализ с вычислением ошибок коэффициентов корреляций и парных «n», объединённых в ячейках создаваемых выходных таблиц. Построение и спецификации гистограмм, диаграмм рассеяния, графиков «ящик с усами». Использование группирующих признаков при создании графических объектов. Применение библиотеки «lattice». Тестирование гипотез на примере тестов Колмогорова-Смирнова, Крамера фон Мизеса, Андерсона-Дарлинга. Метод Тьюки для исключения выбросов.

Тема 2.4. Поиск оптимальных решений методами математического программирования в среде «R» и «Mathlab/Octave»

Создание матриц, операции с матрицами в R и Mathlab/Octave. Нахождение определителей и решение систем линейных уравнений. Графический способ нахождения оптимальных решений. Решение систем неравенств методами «Модифицированный симплекс-метод» и «Метод внутренней точки». Использование функций lp::lpSolve, simplex::boot и interior_point::intpoint в R. Рассмотрение примеров решения научных и производственных задач по линейному программированию в R и Mathlab/Octave.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

1. Камалдинов Е.В., Дементьев В.Н. Компьютерные технологии в профессиональной деятельности и науке: Учебное пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2016. – 139 с.
2. Камалдинов Е.В. Методы обработки экспериментальных данных и математического моделирования процессов: учебное пособие, 2-е изд., доп./ сост.: Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2016. – 141 с. [Электронный ресурс библиотеки ФГБОУ ВО «НГАУ»]

4.2. Список дополнительной литературы

1. Аксянова А. В. Теория и практика статистики: учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Статистика" / А. В. Аксянова, Н. Н. Валеев, Ас. М. Гумеров. ─ М.: КолосС, 2008. ─ 284 с. ─ (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). ─ Библиогр.: с. 284.
2. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0434-3
3. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаук. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-003818-6
4. Цифровые методы обработки информации/БорисоваИ.В. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 139 с.: ISBN 978-5-7782-2448-3
5. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. — 168 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Камалдинов Е.В. Использование R для обработки экспериментальных данных	http://www.rbiostats.blogspot.ru

2.	The R Development Core Team. The R Journal	http://www.r-project.org/doc/Rnews/bib/Rnewsbib.html
3.	Библиографический менеджер Zotero	http://www.zotero.org
4.	Библиографический менеджер Mendeley	http://www.mendeley.com
5.	Графический метод решения задач линейного программирования	http://ru.wikipedia.org/wiki/Графический_метод_решения_задачи_линейного_программирования
6.	*Вялый М.Н. Линейные неравенства и комбинаторика.*	*http://www.mccme.ru/dubna/2001/material/vyalyi.pdf*
7.	Метод Симплекс.	http://ru.wikipedia.org/wiki/Симплекс-метод

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Камалдинов Е.В., Дементьев В.Н. Компьютерные технологии в профессиональной деятельности и науке: Учебное пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2016. – 139 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение интерактивной доски и проектора.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии илиномер лицензии
1.	MicrosoftWindowsServer 2008	15	Лиц. 60276107, 62510206
2.	Терминальные клиенты	15	Лиц.65545892, 60276107, 65545892, 60276107
3.	Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)	15	Лиц. 46126663, 46000377, 43119398
4.	Браузер MozillaFireFox	Без ограничений	Свободно-распространяемая
5.	Rstudio	Без ограничений	Свободно-распространяемая
6.	R forWindows	Без ограничений	Свободно-распространяемая
7.	Zotero	Без ограничений	Свободно-распространяемая
8.	Mendeley	Без ограничений	Свободно-распространяемая
	LibreOffice	Без ограничений	Свободно-распространяемая
	OpenOffice	Без ограничений	Свободно-распространяемая

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Поиск научной информации	23 мин.
2.	Видеофильм	IntroductiontoZotero	15 мин
3.		Элементы программирования в R. Описательные статистики	2 час. 21 мин.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-302	Компьютерный класс: аудитория для лабораторных, практических занятий, самостоятельной работы, дипломного и курсового проектирования ПО (выполнения курсовых работ)	1 персональный компьютер, видеопроектор, интерактивная доска, доска учебная, колонки,14 персональных компьютеров терминального класса; Windows 7, Windows Server 2012, MS Office 2013, Libero Office, DrWeb, 7-Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, DrWeb, R for Windows, Zotero, Gnumeric, Pascal ABC, WinDjView, Adobe Reader, СПС Консультант+, 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия 7.7, 1С: Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия 8, 1С: Логистика 8, Project Expert, Audit Expert, Sales, Налогоплательщик ЮЛ, Декларация 2016, Селекс, SunRav; доступ в сеть «Интернет»)

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	*Поиск информации в глобальной сети Интернет*	2	ПЗ	Исп. технич. средств и компьютерных программ для решения ситуационных задач	ОПК-7
2.	*Российская научная электронная библиотека elibrary.ru*	2	ПЗ	Исп. технич. средств и компьютерных программ для решения ситуационных задач	ОПК-7, ОПК-9
3.	*Академические социальные сети и сопряженные с ними компьютерные системы управления библиографическими данными «Zotero» и «Mendeley»*	4	ПЗ	Исп. технич. средств и компьютерных программ для решения ситуационных задач	ОПК-7, ОПК-9
4.	*Обзор современных аналитических программных*	2	ПЗ	Исп. технич. средств и	ОПК-7, ОПК-9

	средств обработки первичных научных и производственных данных			компьютерных программ для решения ситуационных задач	
5.	*Основы кроссплатформенного языка статистического программирования «R»*	8/6	ПЗ	Исп. технич. средств и компьютерных программ для решения ситуационных задач	ОПК-7
6.	*Статистический анализ в R*	6	ПЗ	Исп. технич. средств и компьютерных программ для решения ситуационных задач	ОПК-7
7.	*Поиск оптимальных решений методами математического программирования в среде «R» и «Mathlab/Octave»*	2	ПЗ	Исп. технич. средств и компьютерных программ для решения ситуационных задач	ОПК-7

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система, позволяющая выставлять оценки по шкале ECTS.

Соответствие полученных баллов традиционной системе оценки умений, знаний и навыков студентов приведены в таблице 8.

Таблица 8. Система рейтинговой оценки студентов по системе ECTS

Величина Кредита	Оценка ECTS	Неудовлетворительно		3		4	5	
		F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
2	72	Менее 24	25-36	37-42	43-48	49-60	61-66	67-72

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **36 или более баллов**.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол №5 от 24.04.2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии
протокол №16 от 28.04.2017

Заведующий кафедрой, д.б.н., профессор		В.Л. Петухов
(должность)	подпись	ФИО

Председатель учебно-методического совета, д.б.н., профессор		М.Л. Кочнева
(должность)	подпись	ФИО