


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан естественно-географического факультета

  
\_\_\_\_\_ С.В. Жеглов  
«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ  
ИНФОРМАЦИИ»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **44.03.01 – Педагогическое образование**

Направленность (профиль) подготовки: **Биология**

Форма обучения: **заочная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 4 года 6 месяцев**

Факультет: **естественно-географический**

Кафедра: **биологии и методики её преподавания**

Рязань, 2018

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Основы математической обработки информации» является формирование у учащихся способностей к использованию математических методов представления и обработки информации, применения математического аппарата в процессе обработки данных теоретического и экспериментального исследования.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА**

2.1. Учебная дисциплина «Основы математической обработки информации» реализуется в рамках базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Информационные технологии

2.3. **Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владение, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Методы биологических исследований животных
- Методы биологических исследований растений

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы математической обработки информации», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	Владеть (навыками)
1	ОК-3	«способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные математические понятия курса</li> <li>- основные способы математической обработки информации для обобщения и анализа, для ориентирования в современном информационном пространстве,</li> <li>- сферу применения математического аппарата в профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск информации, анализировать полученные информационные данные,</li> <li>- проводить сравнение фактов, давать их общее описание,</li> <li>- объяснять и обосновывать закономерности, выявленные в процессе реализации математических методов</li> <li>- осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- математическим инструментарием преобразования разнообразных форм исходных данных с целью их удобного представления для дальнейшего анализа и моделирования для решения образовательных и профессиональных задач.</li> <li>- современными методами сбора, обработки, анализа и передачи биологической информации</li> <li>- готовностью применять современные методы диагностирования в профессиональной деятельности</li> </ul>
2	ПК-12	«способностью руководить	- Теоретические основы	- Правильно производить	- методами

		<p>учебно-исследовательской деятельностью обучающихся»</p>	<p>математического анализа для поиска и решения исследовательских задач в области образования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значение методов математического анализа для реализации поставленных исследовательских проблем.</li> <li>- значимость полученных самостоятельно знаний в своем дальнейшем самоопределении.</li> </ul>	<p>выбор приемов обработки биологической информации, обосновывать применение методов математического анализа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ биологических данных на основе стандартных математических методов.</li> <li>- грамотно представлять полученные результаты исследований.</li> <li>- проводить практические расчеты по имеющимся экспериментальным данным</li> </ul>	<p>математической статистики для решения исследовательских задач в области образования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения анализа биологических данных с использованием компьютерных программ</li> <li>- содержательной интерпретацией и адаптацией математических знаний для решения образовательных задач в соответствующей профессиональной области.</li> </ul>
--	--	------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2.5. Карта компетенций дисциплины

Карта компетенций					
Основы математической обработки информации					
Цель		формирование у учащихся способностей к использованию математических методов представления и обработки информации, применения математического аппарата в процессе обработки данных теоретического и экспериментального исследования			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p><b>Знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные математические понятия курса</li> <li>- основные способы математической обработки информации для обобщения и анализа, для ориентирования в современном информационном пространстве,</li> <li>- сферу применения математического аппарата в профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск информации, анализировать полученные информационные данные,</li> <li>- проводить сравнение фактов, давать их общее описание,</li> <li>- объяснять и обосновывать закономерности, выявленные в процессе реализации математических методов</li> </ul>	Лекции, практические занятия Самостоятельная работа	Собеседование ИДЗ Зачет	<p><u>Пороговый:</u> знает важнейшие математические понятия, методы решения типовых задач, сферу применения математического инструментария в профессиональной области; умеет осуществлять перевод информации на формальный язык; владеет математическим инструментарием, необходимым для решения типовых задач</p> <p><u>Повышенный:</u> знает основные математические понятия курса и область их профессионального приложения; умеет проводить анализ и интерпретацию информации, необходимой для решения практических задач; математическим инструментарием преобразования разнообразных форм исходных данных с целью</p>

		<p>- осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p> <p><b>Владеть (навыками):</b></p> <p>- математическим инструментарием преобразования разнообразных форм исходных данных с целью их удобного представления для дальнейшего анализа и моделирования для решения образовательных и профессиональных задач.</p> <p>- современными методами сбора, обработки, анализа и передачи биологической информации</p> <p>- готовностью применять современные методы диагностирования в профессиональной деятельности</p>			их удобного представления для дальнейшего анализа и моделирования для решения образовательных и профессиональных задач.
ПК-12	«способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов»	<p><b>Знать:</b></p> <p>Теоретические основы математического анализа для поиска и решения исследовательских задач в области образования.</p> <p>- значение методов математического анализа для реализации поставленных исследовательских проблем</p> <p>- значимость полученных самостоятельно знаний в своем дальнейшем самоопределении.</p>	Лекции, практические занятия Самостоятельная работа	Собеседования ИДЗ Зачет	<p><u>Пороговый:</u></p> <p>знает теоретические основы математического анализа для поиска и решения исследовательских задач в области образования.</p> <p>умеет проводить анализ биологических данных на основе стандартных математических методов с применением компьютерных программ.</p> <p><u>Повышенный:</u></p> <p>Имеет глубокую теоретическую</p>

		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильно производить выбор приемов обработки биологической информации, обосновывать применение методов математического анализа.</li> <li>- проводить анализ биологических данных на основе стандартных математических методов.</li> <li>- грамотно представлять полученные результаты исследований.</li> <li>- проводить практические расчеты по имеющимся экспериментальным данным</li> </ul> <p><b>Владеет (навыками):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математической статистики для решения исследовательских задач в области образования</li> <li>- навыками проведения анализа биологических данных с использованием компьютерных программ</li> <li>- содержательной интерпретацией и адаптацией математических знаний для решения образовательных задач в соответствующей профессиональной области.</li> </ul>			<p>базу, понимает и анализирует значение методов математического анализа для реализации поставленных исследовательских проблем, значимость полученных самостоятельно знаний в своем дальнейшем самоопределении</p> <p>Умеет обосновывать применение методов математического анализа. владеет компьютерными методами сбора информации , навыками проведения анализа биологических данных на основе углубленных методов с использованием компьютерных программ</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4 (часов)
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
В том числе:		
<i><b>СРС в семестре:</b></i>		
Подготовка к собеседованию	30	30
Подготовка к ИДЗ	9	9
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	30	30
Освоение глоссария предмета	20	20
<i><b>СРС в период сессии:</b></i>		
<b>Вид промежуточной аттестации - экзамен</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>3 зач. ед</b>	<b>3 зач. ед</b>



## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы математической обработки информации»

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1	<b>Математические характеристики биологических явлений и процессов</b>	Введение. Значение математических методов в биологических исследованиях. Статистическая оценка вариационных рядов. Средние величины. Распределение объектов по значению признака. Мера разнообразия.
4	2	<b>Математическое планирование научных исследований</b>	Репрезентативность выборки. Оценка достоверности статистических показателей. Статистические гипотезы. Выбор адекватных статистических критериев.
4	3	<b>Основные методы статистического анализа</b>	Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Вычисление коэффициента корреляции. Негруппированные данные. Группированные данные. Способ условных средних. Оценка достоверности коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Понятие регрессии. Коэффициент регрессии. Связь между коэффициентами регрессии и корреляции. Ряды динамики и их выравнивание. Оценка достоверности выборочных показателей регрессии Регрессионный анализ. Понятие регрессии. Коэффициент регрессии. Связь между коэффициентами регрессии и корреляции. Ряды динамики и их выравнивание. Оценка достоверности выборочных показателей регрессии Дисперсионный анализ. Основные понятия и символы. Анализ однофакторных комплексов. Анализ двухфакторных равномерных комплексов. Анализ двухфакторных неравномерных комплексов

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
4	1.	Математические характеристики биологических явлений и процессов	1	2		30	33	Собеседование
4	2.	Математическое планирование научных исследований	1	2		30	33	Собеседование
4	3	Основные методы статистического анализа	2	2		29	33	Собеседование
		<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>89</b>	<b>99</b>	
						<b>9</b>		<b>Экзамен</b>
		<b>ВСЕГО</b>					<b>108</b>	

## 2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
4	1	Математические характеристики биологических явлений и процессов	Оценка достоверности статистических показателей	2
4	2	Математическое планирование научных исследований	Измерение связи. Корреляция	2
4	3	Основные методы статистического анализа	Дисперсионный анализ	2
		<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
4	1	Математические характеристики биологических явлений и процессов	Подготовка к собеседованию Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Освоение глоссария предмета	10 10 10
	2	Математическое планирование научных исследований	Подготовка к собеседованию Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Освоение глоссария предмета	10 10 10
	3	Основные методы статистического анализа	Подготовка к собеседованию Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Подготовка к ИДЗ	10 10 9
<b>ИТОГО в семестре</b>				<b>89</b>

#### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы математической обработки информации»

1. Стефанова Н. Л. Основы математической обработки информации: Учебное пособие для организации самостоятельной деятельности студентов / Н.Л. Стефанова, В.И. Снегурова, О.В. Харитоновна; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - СПб: РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - 134 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-8064-1648-4; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428337>.

2. Баврин И.И. Высшая математика: учебник. – М.:Академия, 2002. – 611 с.

3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М: Высшая школа, 2005.

4. Кудрявцев В.А. Краткий курс математики: учебное пособие для естественных специальностей университетов. – М.: Наука, 1989. – 656 с.

##### 3.3.1. Контрольные работы/рефераты – не предусмотрены.

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. *Фонд оценочных средств*)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине «Основы математической обработки информации»  
Рейтинговая система в Университете не используется.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

№ п / п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семе стр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2001. - 400 с. : ил. - Рек. Мин.образования РФ. - ISBN 5-06-003465-8 : 52-90.	1-7	4	20	-
2.	Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 207 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-02265-0. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/ECC496B9-0C2F-48D6-956E-99DF110E8CB5">www.biblio-online.ru/book/ECC496B9-0C2F-48D6-956E-99DF110E8CB5</a> .	1-7	4	ЭБС	

### 5.2. Дополнительная литература

№ п/ п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семе стр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 321 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/3BE3DA5E-63AD-4D81-ABC6-8B5C7744D7B3">www.biblio-online.ru/book/3BE3DA5E-63AD-4D81-ABC6-8B5C7744D7B3</a> .	1-7	4	5	-
2.	Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-03989-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/CE153CEF-AF14-44A1-B10F-B01CE49D3516">www.biblio-online.ru/book/CE153CEF-AF14-44A1-B10F-B01CE49D3516</a> .	1-7	4	ЭБС	-
3.	Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05175-9. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/3F13A609-">www.biblio-online.ru/book/3F13A609-</a>	1-7	4	ЭБС	-

	9D28-44A2-A070-1A025A293A4F.				
4.	Математические методы в биологии / сост. И.В. Иванов. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 196 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232506">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232506</a> (19.12.2017).	1-7	4	ЭБС	-
5.	Калаева, Е.А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж : Издательский дом ВГУ - 284 с. : схем., табл., ил. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2241-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441590">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441590</a> (19.12.2017).	1-7	4	ЭБС	-
6	Корягина, Ю.В. Руководство к практическим занятиям по биологической статистике : учебное пособие / Ю.В. Корягина ; Министерство спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. - Омск : Издательство СибГУФК, 2011. - 88 с. :	1-7	4	ЭБС	-

схем., табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274605">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274605</a> (19.12.2017).				
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.11.2017).

2. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 - ]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 30.11.2017).

3. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 30.11.2017).

4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.11.2017).

5. Электронная библиотека студента «Книга Фонд». Режим доступа: <http://www.knigafond.ru/> (дата обращения: 04.12.2017).

6. Универсальная библиотека online. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. (дата обращения: 04.12.2017).

7. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>. (дата обращения: 04.12.2017).

8. Википедия — свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. Сайт включает расшифровку терминов и понятий. (дата обращения: 30.11.2017).

### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информация по школьному и университетскому курсу математики, а так же большое количество литературы <http://www.math.ru>

2. Примеры решения типовых задач по статистике <http://zadachi.ru.com.ua/statistika/181-zadachi-po-st>

3. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

4. Золотой фонд популярной физико-математической литературы <http://ilib.mccme.ru>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Математические методы в биологии»**

**6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:** стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций – видеопроектор, экран настенный.

**6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:** видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерных классах установлены средства MS Office: Word, Excel, Power Point и др.

**6.3. Требования к специализированному оборудованию:**  
отсутствуют.

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математические методы в биологии»**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
Лекция	В процессе чтения лекции обучающиеся составляют конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксируют основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечают важные мысли, выделяют ключевые слова, термины. Дома обязательно прочитать конспект, чтобы восстановить прослушанный материал. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на занятии.
Индивидуальные домашние задания/ собеседования	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, подготовка конспектов основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Подготовка презентаций, выполнение индивидуальных исследовательских заданий.
Практические занятия	Проведение практических занятий предусматривает обсуждение вопросов темы, выполнение индивидуальных заданий, работу в малых группах, рефераты. Для подготовки к практическим занятиям необходимо выполнить соответствующие задания для



	самостоятельной работы так, чтобы быть готовым к поиску и обоснованию способов решения задач. При появлении непонятных моментов в теме, записать вопросы для уяснения их на предстоящем занятии.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материал практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Для получения зачета студенту необходимо: активно работать на практических занятиях, выполнять домашнее задание, ответить на теоретические вопросы к зачету.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Использование средств мультимедиа при проведении лекционных и практических занятий (Power Point).
2. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

## **10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:**

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russian acdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

## 11. Иные сведения

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы математической обработки информации»

#### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Математические характеристики биологических явлений и процессов	ОК-3, ПК-12	Зачет
2.	Математическое планирование научных исследований		
3.	Основные методы статистического анализа		

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-3	«способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»	<b>Знать:</b>	
		1. основные математические понятия курса	ОК3 31
		2. основные способы математической обработки информации для обобщения и анализа, для ориентирования в современном информационном пространстве	ОК3 32
		3. сферу применения математического аппарата в профессиональной деятельности	ОК3 33
		<b>Уметь:</b>	
		1. осуществлять поиск информации, анализировать полученные информационные данные	ОК3 У1
		2. проводить сравнение фактов, давать их общее описание	ОК3 У2
		3. объяснять и обосновывать закономерности, выявленные в процессе реализации математических методов	ОК3 У3
4. осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ОК3 У4		

		<b>Владеть:</b>	
		1. математическим инструментарием преобразования разнообразных форм исходных данных с целью их удобного представления для дальнейшего анализа и моделирования для решения образовательных и профессиональных задач.	ОК3 В1
		2. современными методами сбора, обработки, анализа и передачи биологической информации	ОК3 В2
		3. готовностью применять современные методы диагностирования в профессиональной деятельности	ОК3 В3
ПК-12	«способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов»	<b>Знать:</b>	
		теоретические основы математического анализа для поиска и решения исследовательских задач в области образования.	ПК12 З1
		значение методов математического анализа для реализации поставленных исследовательских проблем	ПК12 З2
		значимость полученных самостоятельно знаний в своем дальнейшем самоопределении.	ПК12 З3
		<b>Уметь:</b>	
		правильно производить выбор приемов обработки биологической информации, обосновывать применение методов математического анализа	ПК12 У1
		проводить анализ биологических данных на основе стандартных математических методов	ПК12 У2
		грамотно представлять полученные результаты исследований.	ПК12 У3
		проводить практические расчеты по имеющимся экспериментальным данным	ПК12 У4
		<b>Владеть:</b>	
		методами математической статистики для решения исследовательских задач в области образования	ПК12 В1
		навыками проведения анализа биологических данных с использованием компьютерных программ	ПК12 В2
		содержательной интерпретацией и адаптацией математических знаний для решения образовательных задач в соответствующей профессиональной области.	ПК12 В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(экзамен)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Предмет и основные понятия биологической статистики. История биометрии.	ОК3 З1 У1 В3 ПК12 З3 У2 В1
2	Группировка данных, совокупность и	ОК3 З2 У4 В2 ПК12 З2 У3 В2

	вариационный ряд.	
3	Совокупность, примеры различных совокупностей. Отличие выборочной совокупности от генеральной совокупности.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
4	Принципы группировки данных при качественной дискретной и непрерывной изменчивости.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
5	Вариационный ряд. Особенности распределения вариант в вариационном ряду. Графическое изображение вариационного ряда.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
6	Статистические показатели для характеристики совокупности.	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
7	Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
8	Средняя арифметическая и ее свойства. Формулы для вычисления.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
9	Варианса и среднее квадратическое отклонение.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
10	Понятие степень свободы	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
11	Средняя геометрическая. Формулы для ее вычисления.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
12	Коэффициент вариации, его отличие от среднего квадратического отклонения.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
13	Закономерности случайной вариации. Вероятность. Формулы для вычисления вероятности.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
14	Нормальная вариационная кривая и ее характеристика. Нормированное отклонение.	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
15	Уровни значимости. Связь между уровнем значимости и вероятностью.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
16	Доверительные вероятности или доверительный интервал.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
17	Оценка достоверности статистических показателей. Выборочные и генеральные совокупности.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
18	Средние ошибки, ошибки выборочности. Формулы вычисления.	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
19	Критерий Стьюдента, случаи и примеры его использования.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
20	Нулевая гипотеза. Сущность нулевой гипотезы.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
21	Формулы для определения необходимого объема выборочной совокупности. Охарактеризуйте основные предпосылки выборочного метода.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
22	Измерение связи. Корреляция. Понятие о корреляции. Положительная и отрицательная корреляция.	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
23	Коэффициент корреляции. Формулы для его вычисления.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3

24	Выборочность коэффициента корреляции. Оценка его достоверности.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
25	Понятие о регрессии. Односторонняя и двусторонняя регрессия.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
26	Коэффициент регрессии. Ошибка коэффициента регрессии и его достоверность.	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
27	Статистический анализ вариации по качественным признакам.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
28	Альтернативная вариация. Средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение при альтернативной вариации.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
29	Средняя ошибка при альтернативной вариации. Доверительные границы для доли.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
30	Дисперсионный анализ. Сущность дисперсионного анализа.	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
31	Общая схема дисперсионного анализа при однофакторном опыте.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
32	Установление достоверности влияния изучаемого фактора. Фактические и табличные значения F.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
33	Изучение степени соответствия фактических данных теоретически ожидаемым.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
34	Закономерности распределения $\chi^2$ . Понятие вероятности и значимости в применении $\chi^2$ .	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
35	Фактические данные и нулевая гипотеза. Области отбрасывания нулевой гипотезы.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
36	Скользящая средняя и ее использование в моделировании	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
37	Имитационные модели и их особенности.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
38	Правила и способы рандомизации выборочных совокупностей	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
39	Нулевая гипотеза . сущность нулевой гипотезы.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
40	Закон нормального распределения	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
41	Параметрические критерии. Критерии Стьюдента. Критерии Фишера.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
42	Непараметрические критерии.	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
43	Корреляционное отношение.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
44	Оценка высказывающихся вариант. Оценка необходимого объема выборки.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
45	Однофакторный дисперсионный комплекс.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
46	Двухфакторный дисперсионный анализ.	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2
47	Проверка нормальности распределения признака с помощью показателей асимметрии и эксцесса.	OK3 33 У2 В1 ПК12 31 У1 В3
48	Уровни значимости. Связь между уровнем значимости и вероятностью.	OK3 33 У3 В1 ПК12 31 У4 В3
49	Критерий стьюдента, случаи и примеры его использования.	OK3 31 У1 В3 ПК12 33 У2 В1
50	Математическое моделирование, этапы,	OK3 32 У4 В2 ПК12 32 У3 В2

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.