

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:
на заседании кафедры
дифференциальных уравнений
протокол № 7 от «23» мая 2017 г.

зав. кафедрой  / Юмагулов М.Г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета

 / Шпирная И.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Дисциплина Математика и математические методы в биологии

Базовая часть


программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки

Биохимия

Квалификация
Бакалавр

<p>Разработчик (составитель) <u>доцент, к.ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	<p> / Сагитова А.Р. (подпись, Фамилия И.О.)</p>
--	---

Для приема: 2014

Уфа 2017 г.

Составитель: к.ф.м.н, доцент Сагитова А.Р.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры дифференциальных уравнений протокол № 7 от «23» мая 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры дифференциальных уравнений: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол № 9 от «15» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  / М.Г. Юмагулов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры дифференциальных уравнений: обновлено программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, протокол № 9 от «22» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой  / М.Г. Юмагулов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
4.3. Рейтинг-план дисциплины	7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

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

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию;

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;

ПК-4 -способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечания
Знания	Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности - основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)	ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	
	<u>Знать</u> основы теории информации и базовые методы применения ПК для получения, обработки и хранения информации.	ОПК-1 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
	Знать современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных; правила составления отчетов о полученных результатах	ПК-4 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	

Умения	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. -анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту -искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности 	ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	
	<p>Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; проводить статистический анализ и математическую обработку данных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	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	
	<p>Уметь применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации</p>	ПК-4 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. -приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности -приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач, -культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения 	ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	
	<p>Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины; навыками использования специализированного программного обеспечения и баз данных для решения профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности</p>	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	
	Владеть навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований	ПК-4 – способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» является базовой и входит в раздел. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестре при очно-заочной форме обучения.

Целью освоения дисциплины «Математика и математические методы в биологии» являются формирование у студентов базовых представлений в области теории вероятностей, обработки данных, математической статистики и др. Целью математического образования является: воспитание достаточно высокой математической культуры; развитие логического и алгоритмического мышления, математической интуиции; воспитание культуры мышления; формирование умения оперировать абстрактными объектами, умения использовать абстрактные математические модели для изучения конкретных процессов и явлений; развитие способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

Знания, полученные в результате освоения курса «Математика» позволяют применять современные методы обработки, анализа и синтеза, полевой, лабораторной и производственной биологической информации.

Изучение дисциплины является одним из необходимых элементов подготовки специалистов по данному направлению.

3.Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в *Приложении № 1*.

4.Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Код и формулировка компетенции **ОК-7** способность к самоорганизации и самообразованию.

Этап (уровень) освоения компете нции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетвор ительно» («не зачтено»)	3 «Удовлетвор ительно» («зачтено»)	4 «Хорошо» («зачтено»)	5 «Отлично» («зачтено»)
Первый этап	Знать - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности - основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)	Имеет частичные знания о содержании процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; ; характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент).	В целом знает о содержании процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; характеристик и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент).	Знает о содержании процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент).	Отлично знает о содержании процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент).
Второй этап	Уметь: -самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Показывает фрагментарные умения самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной	Умеет частично самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и	Хорошо умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и	Отлично умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурирован

	-анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту -искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности	и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту; искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности	структурированной для выполнения профессиональной деятельности; анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту; искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности	структурированной для выполнения профессиональной деятельности; анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту; искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности	ной для выполнения профессиональной деятельности; анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту; искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности
Третий этап	Владеть: -приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. -приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности -приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач, -культурой мышления, способностью к	Показывает фрагментарное владение приемами саморегуляции и эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; приемами	Владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; приемами саморазвития и самореализации и в	Хорошо владеет приемами саморегуляции и эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; приемами саморазвития	Владеет в полной мере приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; приемами саморазвития и самореализации в профессиональной

	восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения	саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности; приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач; культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения.	профессиональной и других сферах деятельности; приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач; культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения.	и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности; приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач; культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения.	ной и других сферах деятельности; приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач; культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения.
--	---	---	---	--	--

Код и формулировка компетенции **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 .

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно» («не зачтено»)	3 «Удовлетворительно» («зачтено»)	4 «Хорошо» («зачтено»)	5 «Отлично» («зачтено»)
Первый этап	<u>Знать</u> основы теории информации и базовые методы применения ПК для	Имеет частичные знания об	В целом знает об основах теории	Знает об основах теории	Отлично знает об основных

	получения, обработки и хранения информации.	основах теории информации и базовых методах применения ПК для получения, обработки и хранения информации.	информации и базовых методах применения ПК для получения, обработки и хранения информации.	информации и базовых методах применения ПК для получения, обработки и хранения информации.	основах теории информации и базовых методах применения ПК для получения, обработки и хранения информации.
Второй этап	<u>Уметь</u> : решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; проводить статистический анализ и математическую обработку данных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	Показывает фрагментарные умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности и на основе информационной и библиографической культуры; проводить статистический анализ и математическую обработку данных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	Умеет частично решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; проводить статистический анализ и математическую обработку данных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	Хорошо умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; проводить статистический анализ и математическую обработку данных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	Отлично умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; проводить статистический анализ и математическую обработку данных как в полевых, так и в лабораторных условиях.
Третий этап	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины; навыками использования специализированного программного обеспечения и баз данных для решения профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности	Показывает фрагментарное владение понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины; навыками использования специализир	Удовлетворительно владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины; навыками использования специализированного программного обеспечения и баз данных для решения	Хорошо владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины; навыками использования специализированного программного обеспечения и баз данных для решения	Отлично владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины; навыками использования специализированного программного обеспечения и баз данных для решения профессиональных задач с

		ованного программно обеспечения и баз данных для решения профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности.	профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности	профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности	учетом основных требований информационной безопасности
--	--	---	---	---	--

Код и формулировка компетенции **ПК-4**: способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно» («не зачтено»)	3 «Удовлетворительно» («зачтено»)	4 «Хорошо» («зачтено»)	5 «Отлично» («зачтено»)
Первый этап	<u>Знать</u> , современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных; правила составления отчетов о полученных результатах	Имеет частичные знания о современных методах обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных; правила составления отчетов о полученных результатах.	В целом знает о современных методах обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных; правила составления отчетов о полученных результатах..	Хорошо знает о современных методах обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных; правила составления отчетов о полученных результатах. ошибки.	Отлично знает о современных методах обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных; правила составления отчетов о полученных результатах..
Второй этап	Уметь применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации	Показывает фрагментарные умения применять современные методы	Умеет частично применять современные методы обработки и	Хорошо умеет применять современные методы обработки и анализа	Отлично умеет применять современные методы обработки и

		обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации	анализа полевой и лабораторной биологической информации	полевой и лабораторной биологической информации	анализа полевой и лабораторной биологической информации
Третий этап	Владеть навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований	Показывает фрагментарное владение навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований.	Удовлетворительно владеет навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований.	Хорошо владеет навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований.	Отлично владеет навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований.

Показатели сформированности компетенции:

Для очно-заочной формы обучения критериями оценивания являются оценки по пятибальной шкале, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1 этап Знания	Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности - основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)	ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Аудиторная работа, устный опрос. Домашняя контрольная работа ч.1.
	<u>Знать</u> основы теории информации и базовые методы применения ПК для получения, обработки и хранения информации.	ОПК-1 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
	Знать современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных; правила составления отчетов о полученных результатах	ПК-4 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	
Умения	Уметь: -самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. -анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту -искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и	ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	Аудиторная работа, устный опрос. Домашняя контрольная работа ч. 2,3

	гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности		
	<u>Уметь:</u> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; проводить статистический анализ и математическую обработку данных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	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	
	Уметь применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации	ПК-4 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: -приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. -приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности -приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач, -культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения	ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	экзамен

	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины; навыками использования специализированного программного обеспечения и баз данных для решения профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности	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	
	Владеть навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований	ПК-4 – способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	

Для очной формы обучения текущая, промежуточная и итоговая аттестация проводится по модульно-рейтинговой системе согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов.

Текущий контроль – это контроль над всеми видами аудиторной и внеаудиторной работы студентов по данному дисциплинарному модулю, результаты которой оцениваются до рубежного контроля.

Рубежный контроль – проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом.

Итоговый контроль – форма контроля, проводимая по завершении изучения дисциплины в семестре.

Итоговый контроль проводится в форме зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре по теоретическому и практическому материалам.

Список вопросов к зачету (1 семестр)

1. Введение в теорию вероятностей. События. Основные понятия.

2. Классическое определение вероятности. Свойства. Примеры.
3. Основные понятия и правила комбинаторики. Примеры на правила. В
4. иды выборки: размещения, перестановки, сочетания. Примеры. С
5. статистическое определение вероятности. Принципы.
6. Геометрическое определение вероятности. Примеры.
7. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Свойства суммы и произведения. Примеры.
8. Теорема о вероятности суммы двух несовместных событий. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий.
9. Теорема о вероятности противоположного события
10. Теоремы о вероятности произведения двух совместных событий, двух несовместных событий. Примеры.
11. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Пример на формулу полной вероятности и формулы Байеса.
12. Биномиальное распределение. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Следствия. Пример.
13. Случайная величина. Виды: дискретная, непрерывная, смешанная. Примеры.
14. Закон распределения случайной величины.
15. Ряд распределения и многоугольник распределения. Пример.
16. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства. Пример.
17. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства функции. Пример.
18. Плотность распределения вероятностей. Свойства. Пример.
19. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Пример.
20. Основные виды распределений непрерывной и дискретной случайной величины.
21. Нормальное и связанные с ним распределения: Хи-квадрат, Стьюдента, F – распределение – Фишера-Снедекора. Примеры.
22. Закон больших чисел. Следствия. Примеры.

Критерии оценивания:

- «**зачет**» выставляется, если выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, допускаются незначительные неточности; продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент ответил на все дополнительные вопросы.

- «**незачет**» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.

- 1) Введение в теорию вероятностей. События. Основные понятия. Классическое определение вероятности. Свойства. Примеры. Основные понятия и правила комбинаторики. Примеры на правила. Виды выборок: размещения, перестановки, сочетания. Примеры. Статистическое определение вероятности. Принципы. Геометрическое определение вероятности. Примеры.
- 2) Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Свойства суммы и произведения. Примеры. Теорема о вероятности суммы двух несовместных событий. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий. Теорема о вероятности противоположного события Теоремы о вероятности произведения двух совместных событий, двух несовместных событий. Примеры.
- 3) Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Пример на формулу полной вероятности и формулы Байеса. Бином Ньютона. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Следствия. Пример. Локальная
- 4) Случайная величина. Виды: дискретная, непрерывная, смешанная. Примеры. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения и многоугольник распределения. Пример. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства. Пример.
- 5) Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства функции. Пример.
- 6) Плотность распределения вероятностей. Свойства. Пример. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Пример.
- 7) Основные виды распределений непрерывной и дискретной случайной величины.
- 8) Нормальное и связанные с ним распределения: Хи-квадрат, Стьюдента, F – распределение – Фишера-Снедекора. Примеры.
- 9) Закон больших чисел. Следствия. Примеры.

2.ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

- 10) Основные понятия методов матстатистики. Задачи математической статистики. Первичная обработка (методы) результатов наблюдения: вариационные ряды и их графическое изображение, эмпирическая функция распределения. Эмпирические числовые характеристики.
- 11) Статистические оценки параметров распределения: точечные оценки параметров и требования, предъявляемые к ним
- 12) Интервальное статистическое оценивание. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном сигма и при неизвестном сигма.
- 13) Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка параметрических гипотез. Проверка гипотезы о математических ожиданиях.
- 14) Построение теоретического закона по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Критерии согласия.

3.ЭЛЕМЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО И РЕГРЕССИВНОГО АНАЛИЗА.

- 15) Функциональная, статистическая и корреляционные зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение.
- 16) Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Установление формы связи между переменными. Уравнение линейной регрессии.


ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

Образец экзаменационного билета:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**Экзаменационный билет №1
по курсу «Математика»**

1. Основные определения теории вероятностей: классическое, геометрическое, частотная интерпретация вероятности.
2. Выборочные характеристики и точечные оценки параметров.
3. Среди 30 студентов группы, среди которых 10 девушек разыгрывается 8 билетов. Какова вероятность, что среди обладателей билетов окажутся 6 девушек.

Зав. кафедрой Юмагулов М.Г. / 

Критерии оценки итогового контроля

Студент получает баллы за экзамен (зачет) согласно бально-рейтинговой системе, если студент отвечает правильно на 5 из 5 предложенных вопросов.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в четырехбалльную:

- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **Оценка «удовлетворительно»** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Ч. 1.

1) Через остановку пролегают троллейбусный и автобусный маршруты. Троллейбус подъезжает через каждые 15 минут, автобус через каждые 25 минут. К остановке подходит пассажир. Какова вероятность того, что в ближайшие 10 минут на остановке появится троллейбус либо автобус?

2) В двух ящиках имеются радиолампы. В первом ящике содержится 12 ламп, из них одна нестандартная; во втором – 10 ламп, из них одна нестандартная. Из первого ящика наудачу взята лампа и переложена во второй. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная из второго ящика лампа будет нестандартной.

3) Партия транзисторов, среди которых 10% дефектных, поступила на проверку. Схема проверки такова, что с вероятностью 0,95 обнаруживает дефект (если он есть), и существует ненулевая вероятность 0,03 того, что исправный транзистор будет признан дефектным. Какова вероятность того, что случайно выбранный из партии транзистор будет признан дефектным?

4) Имеется n лампочек, каждая из них с вероятностью p имеет дефект. Лампочку ввинчивают в патрон и подают напряжение, после чего дефектная лампочка сразу же перегорает и заменяется другой. Случайная величина X - число лампочек, которое будет испытано. Построить ряд распределения $F(x)$, найти ее математическое ожидание m_x , дисперсию D_x и вероятность того, что испытано будет не более k лампочек (если $n = 4$, $p = 0,2$, $k = 3$).

5) Дана функция $f(x)$. При каком значении параметра C эта функция является плотностью распределения некоторой непрерывной случайной величины X ? Найти ее математическое ожидание m_x , дисперсию D_x , функцию распределения $F(x)$ и вероятность попадания на заданный интервал (α, β) .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 4, x > 6, \\ C(x-4)(6-x), & 4 \leq x \leq 6. \end{cases} \quad \alpha = 4,5; \beta = 5.$$

6) Найти вероятность попадания в заданный интервал (α, β) нормально распределенной случайной величины X , если известны ее математическое ожидание m и среднее квадратическое отклонение σ . Написать выражение плотности распределения вероятностей случайной величины X .

$$6.1 \quad \alpha = 1, \quad \beta = 5, \quad m = 2, \quad \sigma = 2.$$

Критерии оценок в баллах:

Каждый вопрос – 5+4=9 баллов

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Ч. 2.

1) Дана выборка из генеральной совокупности объема. По выборке необходимо выполнить следующие расчеты.

1. Построить вариационный ряд.

2. Построить группированную выборку с числом интервалов $k = 3 + 10$.

3. Построить гистограмму и полигон частот

4. По группированной выборке найти точечные оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения.
5. Построить доверительные интервалы для математического ожидания с доверительными вероятностями 0,95 и 0,99.
6. Выбрать один из законов распределения в качестве предполагаемого (теоретического) распределения, используя пункт 3.
7. Найти параметры теоретического распределения с помощью метода моментов. Построить на одном графике гистограмму, полигон частот и кривую теоретического распределения для найденных параметров.
8. Проверить гипотезу о том, что выборка имеет выбранное теоретическое распределение. Принять уровень значимости $\alpha = 0,01$.

1,03	1,51	1,45	1,29	1,49	1,36	1,52	1,41	1,61	1,59
1,24	1,16	1,40	1,27	1,61	1,45	1,54	1,29	1,48	1,56
1,17	1,57	1,39	1,65	1,38	1,50	1,20	1,73	1,32	1,82
1,13	1,35	1,35	1,49	1,45	1,41	1,32	1,11	1,40	1,90
1,42	1,54	1,33	1,66	1,42	1,29	1,51	1,47	1,72	1,70

Критерии оценок в баллах:
Все задание – 5+3=8 баллов

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Ч.3.

Определить по корреляционной таблице групповые средние \bar{X}_i и \bar{Y}_j и изобразить их графически. Построить эмпирические линии регрессии. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная зависимость:

- а) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать степень тесноты и направление связи между X и Y ;
- б) найти уравнения регрессии и построить их графики.

Данные о живом весе X (кг) и молочной продуктивности Y (кг) 80 коров приведены в таблице

X	Y					Итого
	1259-1750	1750-2250	2250-2750	2750-3250	3250-3750	
325-375	3	2	-	-	-	5
375-425	-	8	7	1	-	16
425-475	-	2	5	10	-	17
475-525	-	-	13	10	7	30
525-575	-	-	-	7	5	12
Итого	3	12	25	28	12	80

Используя соответствующее уравнение регрессии, оценить среднюю молочную продуктивность коров весом 450 кг.

Критерии оценок в баллах для очной формы обучения:
Все задание – 5+3=8 баллов

Защита каждой контрольной работы для очно-заочной и заочной формы обучения оценивается следующим образом:

- Оценка отлично выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.
 - Оценка хорошо выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
 - Оценка удовлетворительно выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
 - Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности
- Самостоятельная работа по подготовке к итоговому контролю – экзамену проводится по программе дисциплины.

4.3. Рейтинг–план дисциплины.

Рейтинг–план дисциплины представлен в *Приложении № 2*.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ Изд. 12-е перераб. – М. «Юрайт», 2010г. – 479с. абз – 55 экз. <http://ecatalog.bashlib.ru>
2. Свешников, А.А. Прикладные методы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Свешников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с <https://e.lanbook.com>
3. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: контрольные работы для студ. биологического факультета / БашГУ; сост. А. Р. Сагитова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/SagitovaTeorVero.Kont.Rab.2012.pdf>>
4. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Свешников ; под ред. Свешникова А.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5711>.
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс]: практикум для студентов химико-биологических специальностей / Башкирский государственный университет; сост. А.Р. Сагитова; Р.Т. Садриева. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sagitova_Sadrieva_sost_Differencialnoe_ischislenie_pr_2017.pdf>.

Дополнительная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров/ 11-изд. перераб. и доп. – М. «Юрайт», 2013г. – 404с. абз-5 экз <http://ecatalog.bashlib.ru>

2. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 688 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/281>

3. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Д.В. Беклемишев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98235>.

4. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов [Электронный ресурс] : учебник / О.Ю. Ермолаев. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2014. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48339>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. «Электронный читальный зал» (<http://www.bashlib.ru/echitzal/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>).
3. Издательство «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
4. Информационная система «Динамические модели в биологии»/ МГУ, биофак, каф. биофизики (<http://www.library.biophys.msu.ru/>
5. www.gpntb.ru/— Государственная публичная научно-техническая библиотека.
6. www.nlr.ru/ — Российская национальная библиотека.
7. www.nns.ru/ — Национальная электронная библиотека.
8. www.rsl.ru/— Российская государственная библиотека.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака).	Аудитория № 232 Учебная мебель, доска, Мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).	Аудитория № 332 Учебная мебель, доска, Мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183	2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
	Аудитория № 324 Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.	3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf

<p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ Учебная мебель, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp – 15 шт.</p> <p>Аудитория № 231 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eи моноблок (12 шт.).</p> <p>Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p>Читальный зал №1 Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.</p>	
---	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математика и математические методы в биологии на 1 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	22
практических/ семинарских лабораторных	34
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

зачет 1 семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		лекции, занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теория вероятностей. Элементы комбинаторики. Случайные события и их виды. Пространство элементарных событий. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема повторных испытаний, формула Бернулли.	7	12		8	(1) гл.1 пар.1- 8, гл. 2 пар.1- 4, гл.3 пар.1- 5, гл.4 пар.1- 3. (2) №57,85,93,95, 99,111.	(3) Решение индивидуальных заданий № 1- 3	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, контр. работа ч.1 зад. №1-3
2	Случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.	7	10		8	1) гл.6 пар.1- 8, гл. 7 пар.1- 5, гл.8 пар.1- 10, гл.10 пар.1- 3, гл.11 пар.1- 6. (2) № 167,186, 200, 229, 270, 287, 317.	(3) Решение индивидуальных заданий № 4,5	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, контр. работа ч.1 зад. №4,6

3	Нормальное и связанные с ним распределения: Хи-квадрат, Стьюдента, F – распределение – Фишера-Снедекора. Закон больших чисел.	8	12		8	(1) Гл.9 пар.1- 6. (2) №241, 243, 245	(3) Решение индивидуальных заданий № 6 (2) № 247, 249.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч1, зад. №6
	Всего часов:	22	34		51,8			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математика и математические методы в биологии на 2 семестр

Очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических/ семинарских лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	49,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:

экзамен 2 семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		лекции, занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Задачи математической статистики. Первичная обработка (методы) результатов наблюдения: вариационные ряды и их графическое изображение, эмпирическая функция распределения. Эмпирические числовые характеристики.	2	2		8	(1) гл.15 пар.1- 8, гл. 16 пар. 3, 4, 6, 8, 10. гл.3 пар.1- 5, гл.4 пар.1- 3.	(3) Решение индивидуальных заданий № 7 (п.1-4) (2) № 445,448.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.1-4)
2	Статистические оценки параметров распределения: точечные оценки параметров и требования , предъявляемые к ним. Интервальное статистическое оценивание. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном сигма и при неизвестном сигма.	2	2		8	(1) гл.15 пар. 1, 2, 5, 13, 14, 15, 16. (2) № 462, 463, 464.	(3) Решение индивидуальных заданий № 7 (п. 5,6) (2) № 450, 459, 472, 476, 489, 493.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.5,6)

3	Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка параметрических гипотез. Проверка гипотезы о математических ожиданиях.	2	2		8	(1) гл.19 пар.1- 7. (2) № 574, 579.	(3) Решение индивидуальных заданий № 7 (п.7) (2) № 575, 576, 580.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.7)
4	Построение теоретического закона по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Критерии согласия.	2	2		8	(1) гл.19 пар. 23 (2) № 635, 637.	(3) Решение индивидуальных заданий № 7 (п.8)	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.7)
5	Функциональная, статистическая и корреляционные зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение.	1	2		8	(1) гл.18 пар.11-13.	(3) Решение индивидуальных заданий № 8	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.8)
6	Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Установление формы связи между переменными. Уравнение линейной регрессии.	1	2		9,5	(1) гл.18 пар.11-13.	3) Решение индивидуальных заданий № 8	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч3,

								зад. №8
	Всего часов:	10	12		49,5			

