ФГБОУ ВПО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Положение об учебно-методическом комплексе дисциплины
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета
_____ / Силантьев М.Н
подпись ФИО
30.08.2018 г
дата

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ОД.8 Математические методы обработки результатов научного эксперимента

(наименование и индекс дисциплины в соответствии с учебным планом)

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа «Естественнонаучное образование»

Факультет естествознания

Кафедра алгебры и геометрии

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры алгебры и геометрии,

протокол № 1 от «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой к.ф.м.н., доцент Д.К.Мамий._____

(ученая степень, ученая должность, Ф.И.О., подпись)

Составитель программы: старший преподаватель С.И.Калашникова._____

Содержание

		стр.
	Пояснительная записка	3
1.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2.	Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	6
3.	Содержание дисциплины (модуля)	6
4.	Самостоятельная работа обучающихся	7
5.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.	Методические рекомендации преподавателю и методические указания обучающимся по дисциплине (модулю)	12
7.	Перечень информационных технологий	12
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	12
9.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля), оценка качества знаний	12
10.	Лист регистрации изменений	15

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», профиль «Естественнонаучное образование», квалификация (степень) «Магистр».

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование», профиль «Естественнонаучное образование», квалификация (степень) «Магистр».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них 26 аудиторных (4 лекций, 18 практических и 4 КСР), 82 часа отводится на самостоятельную работу студентов. Продолжительность изучения дисциплины – 1 семестр.

Ключевые слова: выборка, дисперсия, математическое ожидание, случайная величина, статистическая гипотеза, полигон, гистограмма

Составитель: Калашникова С.И., старший преподаватель.

1. Цели и задачи дисциплины.

Цели дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общекультурные (ОК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

- способностью самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности (ОК-5).

В области педагогической деятельности

- способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (ПК-1);

- способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование (ПК-5);

Показателями компетенций являются:

Показателями компетенций являются:

- знания – терминология, основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики; принципы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин; основные типы распределения вероятностей, используемых в статистическом анализе; основные числовые характеристики случайных величин и их выборочные аналоги; прикладные аспекты предельных теорем теории вероятностей; методы статистического анализа данных различной природы; правила принятия решений при статистической проверке гипотез; основы корреляционного и регрессионного анализа, границы применимости ряда процедур вероятностного и статистического анализа;
- умения – определение вероятностей наступления событий для простейших моделей испытаний; составление и исследование функции распределения случайных величин, определение числовых характеристик, оперирование с наиболее употребимыми в практике статистических исследований законами распределений, применение статистических методов для обработки результатов измерений; формулировать обоснованные выводы по результатам статистической обработки экспериментальных данных; проведение исследования статистических зависимостей;
- навыки – использование вероятностно-статистической терминологии для описания случайных явлений и методов их анализа; владение основными аналитическими приемами вероятностного и математико-статистического анализа; численный расчет основных характеристик и зависимостей, возникающих при проведении вероятностного и статистического анализа в исследовании математической модели в биологии..

Задачи воспитательного характера:

- формирование фундаментальных знаний в системах человек-человек; человек-общество; человек-техника; человек–природа;
- развитие духовно-нравственных ценностей;
- формирование у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха;
- реализация знаний, связанных с нормами нравственности и профессиональной этики в учебной, производственной и общественной деятельности;

- формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля)
общая трудоемкость: 3 з.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		I	II	III	и др.
Общая трудоемкость дисциплины	108			108	
Контактная работа:	26			26	
Лекции (Л)	4			4	
Практические занятия (ПЗ)	18			18	
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4			4	
Самостоятельная работа (СР)	82			82	
Курсовая работа (проект)					
Вид итогового контроля	зачет			зачет	

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов, тем дисциплины	Объем в часах по видам				
		Всего	Л	ПЗ	КСР	СРС
1	Выборочные аналоги	24	1	2	1	20
2	Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины и закона распределения Проверка статистических гипотез. Элементы теории корреляции Методы составления сравнительных выборок.	41	2	8	1	30
3	Корреляционный анализ Регрессионный анализ Дискриминантный анализ Факторный анализ Характеристика программы Statistica. Графические методы анализа данных	43	1	8	2	32
Итого		108	4	18	4	82

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы рабочей программы		Форма отчетности
Модуль 1		Выборочные аналоги	Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины и закона распределения	
1	Самоподготовка	1.1. Построение интервального и дискретного вариационных рядов 1.2. Построение выборочной функции распределения, дифференциальной функции распределения, полигона и гистограммы.		Устный опрос 15 часов
2	Письменная вычислительная работа	1.3. Вычисление статистических характеристик вариационных рядов. 1.4. Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. 1.5. Параметрическое оценивание закона распределения.		Домашняя самостоятельная работа 10 часов
3	Конспектирование основных понятий	2.1. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсия, некоторые дополнительные характеристики вариационного ряда. 2.2. Интервальные оценки параметров нормального распределения. 2.3. Интервальные оценки параметров нормального распределения и вероятности события. 3.1. Проверка гипотезы о числовых значениях		Доклады 15 часов

		параметров нормального распределения. 3.2. Проверка гипотез о числовом значении вероятности и о равенстве вероятностей. 3.3. Критерий согласия Пирсона. 3.4. Генеральное корреляционное отношение. 3.5. Выборочное корреляционное отношение. 3.6. Метод четырех полей вычисления выборочного коэффициента корреляции	
4	Письменная вычислительная работа	2.2. Интервальные оценки параметров нормального распределения. 2.3. Интервальные оценки параметров нормального распределения и вероятности события. 3.1. Проверка гипотезы о числовых значениях параметров нормального распределения. 3.2. Проверка гипотез о числовом значении вероятности и о равенстве вероятностей. 3.3. Критерий согласия Пирсона.	Домашняя самостоятельная работа 10 часов
Итого по модулю 1		50 часов	
Модуль 2			
5	Самоподготовка	Корреляционный анализ Регрессионный анализ Графические методы анализа данных в пакете Statistica	Основные факты по данной теме в письменном виде Домашняя самостоятельная работа 12 часов
6	Индивидуальная работа в пакете Statistica	Корреляционный анализ Регрессионный анализ Графические методы анализа данных в пакете Statistica	Вычисление основных статистических характеристик в пакете Statistica 20 часов

Итого по модулю 2	32 часов	
Всего часов:	82 часа	

4.1. Темы курсовых работ (проектов) или семестровых заданий.

НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Для самостоятельной работы обучающиеся могут использовать:

1. Электронно-библиотечные системы:

1. Ананьев, В.А. Анализ экспериментальных данных : учебное пособие / В.А. Ананьев. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2009. - Ч. 1. - 102 с. - ISBN 978-5-8353-0931-3

2. Бельчик, Т.А. Основы математической обработки информации с помощью SPSS : учебное пособие / Т.А. Бельчик. - Кемерово : Кемеров. гос. ун-т, 2013. - 232 с. - ISBN 978-5-8353-1265-8

3. Математические методы в педагогических исследованиях : учебное пособие / С.И. Осипова, С.М. Бутакова, Т.Г. Дулинец, Т.Б. Шаипова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 264 с. - ISBN 978-5-7638-2506-0

4. Математические методы в биологии / . - Кемерово : Кемеров. гос. ун-т, 2012. - 196

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание	Наличие грифа
1	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика Москва, Высшая школа, 2003	
2	Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике и теории случайных функций (для ВТУЗов) Под редакцией проф. А.А.Свешникова. Москва, Наука, 2007	
3	Вентцель Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика Москва, Наука, 2003	

Таблица 5. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике Москва, Высшая школа, 1999
2	Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика Москва Высшая школа, 2001
3	Нейман Ю. Вводный курс теории вероятностей и математической статистики, Москва Наука 1968
4	Колмогоров А.Н. Теория вероятностей и математическая статистика Москва ,Наука 1986

5	Журнал «Математический сборник»

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1.	1. Ананьев, В.А. Анализ экспериментальных данных : учебное пособие / В.А. Ананьев. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2009. - Ч. 1. - 102 с. - ISBN 978-5-8353-0931-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232208
2.	2. Бельчик, Т.А. Основы математической обработки информации с помощью SPSS : учебное пособие / Т.А. Бельчик. - Кемерово : Кемеров. гос. ун-т, 2013. - 232 с. - ISBN 978-5-8353-1265-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232214
3.	3. Математические методы в педагогических исследованиях : учебное пособие / С.И. Осипова, С.М. Бутакова, Т.Г. Дулинец, Т.Б. Шаипова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 264 с. - ISBN 978-5-7638-2506-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229181
4.	4. Математические методы в биологии / . - Кемерово : Кемеров. гос. ун-т, 2012. - 196 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232506

6. Методические рекомендации преподавателю и методические указания обучающимся по дисциплине (модулю).

По учебной дисциплине «Математические методы обработки результатов научного эксперимента» знания, умения и навыки студентов оцениваются в ходе текущего и итогового контроля.

Форма текущего контроля доводится до студентов на первом занятии.

Текущий контроль включает в себя качественную систему оценок работы студента во время обучения. Используется рейтинговая шкала оценок.

Студент может получить информацию о своих оценках текущего контроля у преподавателя во время аудиторных занятий или консультаций.

Оценка знаний студента производится по результатам итогового контроля с учетом результатов текущего контроля, с учетом модульно-рейтинговой системы оценки знаний.

В рамках самостоятельной работы студентами выполняются индивидуальные задания.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса (в том числе перечень программного обеспечения и информационных справочных систем).

Учебные компьютерные классы с установленными программами Statistica.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные классы и материалы библиотеки АГУ и учебно-методических кабинетов.

9. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля), оценка качества знаний.

В результате изучения дисциплины студент обладает следующими компетенциями:

а) общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

- способностью самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности (ОК-5).

б) профессиональные:

- способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (ПК-1);

- способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование (ПК-5);

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Требования к зачету, система оценки знаний.

Расчет балльно-рейтинговой системы:

Требования к зачету, система оценки знаний.

1. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент, составляет 100 баллов.

Шкала перевода баллов в пятибалльную систему.

56-100 Зачтено

0-55 Незачтено

2. Полная оценка по дисциплине определяется суммой баллов, полученных студентом по итогам проведения модулей, и баллов, полученных при сдаче зачета.

3. В течение семестра контроль осуществляется по двум основным разделам учебного курса – модулям. Принят следующий состав и распределение баллов по модулям.

№ п/п	Название модуля	Сроки проведения	Содержание модуля	Баллы
1	Выборочные аналоги. Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины и закона распределения Проверка статистических гипотез.		1. Устный опрос 2. Домашняя самостоятельная работа 1 3. Доклад 4. Домашняя самостоятельная работа 2	10 15 10 15
Итого 50 баллов				
2	Корреляционный анализ Регрессионный анализ Дискриминантный анализ Факторный анализ Характеристика программы Statistica. Графические методы анализа данных		1. Домашняя самостоятельная работа 3 2. Индивидуальная работа в пакете Statistica 3. Зачет	15 15 20
Итого 50 баллов				
Итого 100 баллов				

4. Если студент по результатам двух модулей набрал более 56 баллов, то он может получить «зачтено» без сдачи зачета.

Зачет проводится по билетам. В каждом билете 2 теоретических вопроса по одному из каждого модуля. Каждый вопрос оценивается максимум в 10 баллов. Итого за зачет можно получить 20 баллов.

Критерии оценки ответа.

На зачете используются следующие критерии при оценке ответа студента на вопрос:

	Баллы
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен.	**10**

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	**8-9**
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	**7**
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	**5-6**
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	**3-4**
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	**0-2**

Перечень вопросов к зачету

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Способы отбора.
3. Вариационные ряды.
4. Выборочные аналоги интегральной и дифференциальной функций распределения.
5. Полигон и гистограмма.
6. Статистические характеристики вариационных рядов. Среднее арифметическое и его свойства.
7. Статистические характеристики вариационных рядов. Выборочная дисперсия и ее свойства.
8. Статистические характеристики вариационных рядов. Выборочные начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
9. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсия. Некоторые дополнительные характеристики вариационного ряда.
10. Точечная оценка числовой характеристики случайной величины и ее свойства.
11. Выборочное среднее как точечная оценка математического ожидания.
12. Точечная оценка генеральной дисперсии.
13. Параметрическое оценивание закона распределения.
14. Методы получения точечных оценок. Метод максимального правдоподобия.

15. Получения точечных оценок. Метод наименьших квадратов как частный случай метода максимального правдоподобия.
16. Интервальная оценка числовой характеристики случайной величины.
17. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
18. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
19. Интервальная оценка среднего квадратического отклонения и дисперсии нормального распределения.
20. Интервальная оценка вероятности события.
21. Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотез.
22. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
23. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
24. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии нормального распределения.
25. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями.
26. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий нормальных распределении с неизвестными, но равными дисперсиями.
27. Проверка гипотезы о числовом значении вероятности.
28. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей.
29. Проверка гипотезы о модели закона распределения. Критерий согласия Пирсона.
30. Понятие функциональной, стохастической и корреляционной зависимости. Функции регрессии.
31. Генеральное корреляционное отношение. Его свойства.
32. Выборочное корреляционное отношение.
33. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Метод наименьших квадратов.
34. Программное обеспечение анализа данных на ПК.
35. Динамические модели в биологии.
36. Представление результатов исследований с помощью формальных математических моделей.

10. Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	заменен ных	новых	аннулиров анных					