



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный педагогический
университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Института естественных и
социально-экономических наук

Н. В. Кандалинцева

(подпись)

24.06.2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математические методы исследования

Направление подготовки:
44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль):
Химическое образование

Уровень высшего образования:
магистратура

Форма обучения:
заочная

СОСТАВИТЕЛИ:

Доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры геометрии и методики обучения математике А. Ж. Жафяров

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры геометрии и методики обучения математике (протокол №9 от 13.05.2019 г.)

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель освоения дисциплины:

формирование теоретической и практической компетентности магистрантов в области организации исследований и применения методов статистики в научных исследованиях, готовности проводить научно-педагогические исследования.

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №126.

Дисциплина относится к обязательной части блока 0 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 4 семестре. Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ / 72 часа, в том числе 6 часов - контактная работа с преподавателем, 62 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	
ОПК-8.1 Использует актуальные методы получения специальных научных знаний и результатов исследований для проектирования педагогической деятельности.	Знать: - содержание преподаваемого предмета; - основные положения теории и методики обучения предмету Уметь: - анализировать действующие программы и учебники по предмету; - планировать учебный процесс в соответствии с образовательными программами и стандартами
ОПК-8.2 Выбирает актуальные способы проектирования педагогической деятельности на основе специальных научных знаний и результатов исследований.	- отбирать дидактический материал применительно к задачам обучения, типу учебного занятия, особенностей обучающихся; - использовать разнообразные методы, приемы, формы и средства обучения с учетом индивидуальных особенностей обучающихся

<p>ОПК-8.3 Определяет предполагаемые результаты проектируемой педагогической деятельности и выбирает адекватные методы их диагностики.</p>	<p>Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом изучаемой дисциплины (методики и учебного предмета); - способами планирования и осуществления учебного процесса в соответствии с основной образовательной программой и особенностями обучающихся</p>
--	--

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Четвертый семестр

Тема 1. Основные понятия математической статистики (ОПМС) и математические методы исследования

Структурно-логическая схема 1 Определения и свойства ОПМС. Основные понятия математической статистики. Основные законы распределения вероятностей

Тема 2. Проверка статистических гипотез. Параметрические критерии.

Общие сведения. Основные параметрические критерии проверки гипотез (нормальное распределение). Критерий о равенстве $x \sim N(\mu, \sigma^2)$ (σ^2 известна, ГС – нормально распределена). Критерий о равенстве $x \sim N(\mu, \sigma^2)$ (Критерий Стьюдента, дисперсия не известна, ГС – нормально распределена). Критерий о численном значении дисперсии ГС (Критерий Пирсона, σ^2 – неизвестна). Критерий о равенстве матожиданий двух независимых и нормально распределенных ГС с известными дисперсиями. Критерий Стьюдента о равенстве матожиданий двух независимых и нормально распределенных ГС с неизвестными, но равными дисперсиями.

Тема 3. Непараметрические критерии. Зависимые и независимые выборки

Параметрические и непараметрические критерии. Зависимые и независимые выборки. Непараметрические критерии для зависимых выборок. Критерий Макнамары о сравнении двух зависимых выборок, составленных на основе двукратного обследования одной и той же группы объектов (учащихся, студентов и т. д.). Парный Т-критерий Вилкоксона. Критерий χ^2 Фридмана о влиянии инноваций на характеристики ГС (учебного процесса и т. д.). L-критерий Пейджа о влиянии инноваций на характеристику ГС. Непараметрические критерии для независимых выборок. Критерий ВМУ – Вилкоксона-Манна-Уитни о сравнении средних (и медиан) двух независимых выборок. Критерий χ^2 . Критерий χ^2 для проверки различия характеристик двух независимых выборок ($q \geq 2$). Критерий χ^2 для двух независимых выборок с двумя категориями ($q \geq 2$). Критерий Колмогорова-Смирнова о различии характеристик двух независимых выборок.

Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

Содержание работы	Виды и формы работы, час					Всего, час	Код компетенции
	Контактная работа						
	Лекции, в т.ч. в форме практической подготовки*	Лабораторные, в т.ч. в форме практической подготовки*	Практические, в т.ч. в форме практической подготовки*	Консультации, в т.ч. в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа, в т.ч. в форме практической подготовки*		
Четвертый семестр							
Тема 1. Основные понятия математической статистики (ОПМС) и математические методы исследования	1		1		20	22	ОПК-8
Тема 2. Проверка статистических гипотез. Параметрические критерии.	1		2		20	23	ОПК-8
Тема 3. Непараметрические критерии. Зависимые и независимые выборки			1		22	23	ОПК-8
Подготовка к зачету					4	4	ОПК-8
Итого по дисциплине	2		4		66	72	

* В случае проведения контактной или самостоятельной работы в форме практической подготовки, часы на практическую подготовку указываются в скобках.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная учебная литература

1. Волкова, Полина Андреевна Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах / П. А. Волкова, А. Б. Шипунов. - Москва : Форум, 2012. - 96 с.ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 94. - ISBN 978-5-91134-576-1
2. Жафяров, Акрам Жафярович Математические методы обработки результатов педагогических исследований и статистических данных : учебное пособие / А. Ж. Жафяров, А. А. Жафяров ; Новосиб. гос. пед. ун-т, Куйбышевский фил. [и др.]. - Новосибирск : НГПУ, 2014. - 156 с. : ил. - Библиогр.: с. 151-155. - URL: <https://lib.nspu.ru/views/library/57282/read.php> (дата обращения: 25.12.2019) . - Доступна эл. версия в ЭБС НГПУ. - ISBN 978-5-00023-399-3

4.2 Дополнительная учебная литература

1. Тимошенко, Александр Иванович Математические методы исследования в психологии : учебное пособие / А. И. Тимошенко ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - [2-е изд., доп. и перераб.] - Новосибирск : НГПУ, 2009. - 260 с. : табл. - Библиогр.: с. 217-218.
2. Разумникова, Ольга Михайловна Основы психологического исследования и статистического анализа данных : учебное пособие / О. М. Разумникова ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2008. - 60 с.
3. Шеремет, Анатолий Данилович Теория экономического анализа : учебник для вузов по специальности "Экономика" : рек. М-вом образования и науки РФ / А. Д. Шеремет. - 3-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 352 с. - Библиогр.: с. 348-350. - ISBN 978-5-16-004550-4

4.3 Ресурсы открытого доступа

1. Научная педагогическая электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <http://elib.gnpbu.ru/>
2. Российский образовательный портал. URL: <http://www.school.edu.ru/>
3. Официальный сайт Минобрнауки. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/>

4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
Четвертый семестр	
Тема 1. Основные понятия математической статистики (ОПМС) и математические методы исследования	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 3 Ресурсы открытого доступа: 1, 3
Изучение рекомендуемой литературы: учебных пособий, текущих публикаций, интернет-источников. Составление портфолио	
Тема 2. Проверка статистических гипотез. Параметрические критерии.	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1, 3 Ресурсы открытого доступа: 2
Выполнение индивидуальных и групповых проектов.	

Тема 3. Непараметрические критерии. Зависимые и независимые выборки	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1, 2 Ресурсы открытого доступа: 1
Выполнение индивидуальных и групповых методических проектов	
Подготовка к зачету	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3

5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
Архиваторы файлов	WinRAR	6	Лицензионное соглашение № от 03.05.2011 Контракт №125 от 03.05.2011
Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	25а, 28а	https://addons.mozilla.org/ru/firefox/addon/statusbar-clock/eula/
Операционные системы	Windows 7 Professional	216	Лицензионное соглашение №60735976 от 01.08.2012 Договор №172 от 14.08.2012
	Windows 7 Professional	6, 25а, 28а	Лицензионное соглашение №48394535 от 09.04.2011 Контракт №125 от 03.05.2011
	Mint	25а, 28а	https://www.ubuntu.com/legal
Офисные приложения	Office Standard	25а, 28а	Лицензионное соглашение № от 10.11.2018 Договор №10-18 от 15.10.2018
	Office Standard 2010	216	Лицензионное соглашение №60735976 от 01.08.2012 Договор №172 от 14.08.2012
	Office Professional 2010	6	Лицензионное соглашение №48394535 от 19.04.2011 Контракт №125 от 03.05.2011
	Libre Office	25а, 28а	https://wiki.documentfoundation.org/TDF/Policies/Trademark_Policy
	МойОфис Образование	216, 25а, 28а	Лицензионное соглашение №б/н от 01.08.2019 Договор №б/н от 01.08.2019

Распределенные информационные технологии

Таблица 5

Группа	Наименование
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей НГПУ)	Электронная библиотека НГПУ http://lib.nspu.ru

5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. №309 «Учебная» (Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		
Ауд. №216 «Помещение для самостоятельной работы» (Здание (Учебный корпус № 3))	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная - 1шт. Компьютерное оборудование: Моноблок (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 5шт. Печатное и сканирующее оборудование: Принтеры - 1шт. Проекционное оборудование: Мультимедиа проектор - 1шт., Экраны рулонные (настенные, на штативе) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Ауд. №6 «Помещение для самостоятельной работы» (Здание (учебный корпус института рекламы и связи с общественностью НГПУ))	Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 2шт., Ноутбук (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт. Печатное и сканирующее оборудование: Принтеры - 1шт. Проекционное оборудование: Мультимедиа проектор - 1шт., Экраны рулонные (настенные, на штативе) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28/1

<p>Ауд. №25а «Помещение для самостоятельной работы»(Здание (Учебный корпус №1))</p>	<p>Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Моноблок (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт., Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 12шт. Печатное и сканирующее оборудование: Принтеры - 1шт. Проекционное оборудование: Мультимедиа проектор - 1шт., Экраны рулонные (настенные, на штативе) - 1шт.</p>	<p>630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилуйская, дом 28</p>
<p>Ауд. №28а «Помещение для самостоятельной работы»(Здание (Учебный корпус №1))</p>	<p>Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Моноблок (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт., Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 7шт. Печатное и сканирующее оборудование: Принтеры - 1шт.</p>	<p>630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилуйская, дом 28</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>		
<p>Ауд. №5 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»(Здание (Учебный корпус №1))</p>	<p>Инвентарь: Специализированный инвентарь - 1шт. Здания/Сооружения: Сооружения - 1шт. Учебное оборудование и наглядные пособия: Милливольтметры - 1шт., Генераторы - 1шт., Измерители - 1шт. Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте - 1шт. Печатное и сканирующее оборудование: МФУ - 1шт.</p>	<p>630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилуйская, дом 28</p>
<p>Ауд. №105б «Для профилактического обслуживания оборудования»(Здание (Школа(Учебный корпус №2)))</p>		<p>630132, г. Новосибирск, Железнодорожный район, ул. Советская, дом 79</p>

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
Четвертый семестр			
1	Тема 1. Основные понятия математической статистики (ОПМС) и математические методы исследования	ОПК-8	1. Составление портфолио
2	Тема 2. Проверка статистических гипотез. Параметрические критерии.	ОПК-8	1. Выполнение индивидуальных и групповых проектов.
3	Тема 3. Непараметрические критерии. Зависимые и независимые выборки	ОПК-8	1. Выполнение индивидуальных и групповых методических проектов

6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации
Четвертый семестр (Зачет)
Код компетенции: ОПК-8
<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия математической статистики. 2. Основные законы распределения вероятностей 3. Общие сведения. 4. Основные параметрические критерии проверки гипотез (нормальное распределение). 5. Критерий о равенстве $x \sim N(\mu, \sigma^2)$ (σ^2 известна, ГС – нормально распределена). 6. Критерий о равенстве $x \sim N(\mu, \sigma^2)$ (Критерий Стьюдента, дисперсия не известна, ГС – нормально распределена). 7. Критерий о численном значении дисперсии ГС (Критерий Пирсона, σ^2 – неизвестна). 8. Критерий о равенстве матожиданий двух независимых и нормально распределенных ГС с известными дисперсиями. 9. Критерий Стьюдента о равенстве матожиданий двух независимых и нормально распределенных ГС с неизвестными, но равными дисперсиями. 10. Параметрические и непараметрические критерии. 11. Зависимые и независимые выборки. 12. Непараметрические критерии для зависимых выборок. 13. Критерий Макнамары о сравнении двух зависимых выборок, составленных на основе двукратного обследования одной и той же группы объектов (учащихся, студентов и т.д.). 14. Парный Т-критерий Вилкоксона. 15. Критерий χ^2 Фридмана о влиянии инноваций на характеристики ГС (учебного процесса и т. д.). 16. L-критерий Пейджа о влиянии инноваций на характеристику ГС. 17. Непараметрические критерии для независимых выборок. 18. Критерий ВМУ – Вилкоксона-Манна-Уитни о сравнении средних (и медиан) двух независимых выборок. 19. Критерий χ^2. 20. Критерий χ^2 для проверки различия характеристик двух независимых выборок (χ^2 χ^2). 21. Критерий χ^2 для двух независимых выборок с двумя категориями (χ^2 χ^2).

Критерии выставления отметок

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности; при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности; при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы; при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный, глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению; при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил непринципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно; при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы; при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы; при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание; при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-ы)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины / модуля / практики; при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания; не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания; не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат; при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы; при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.