

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Арзамасский филиал**

Психолого-педагогический факультет

УТВЕРЖДЕНО  
решением президиума Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«20» апреля 2021 г. № 1

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Математические методы в психологии**

---

*(наименование дисциплины)*

Уровень высшего образования

Специалитет

---

*(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

**37.05.02 Психология служебной деятельности**

---

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

**Морально-психологическое обеспечение служебной деятельности**

---

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

Очная

---

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Арзамас  
2021 год

УТВЕРЖДЕНО  
решением президиума ученого совета ННГУ  
(протокол от 14.12 2021 г. № 4)

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 2022-2023 уч.г.**

**Рабочая программа учебной дисциплины и приложение  
к ней (фонд оценочных средств дисциплины) одобрены без изменений**

Решение кафедры  
физико-математического образования  
(протокол от 18.11.2021 №9)  
заведующий кафедрой д.п.н., доцент И.В. Фролов

Решение методической комиссии Арзамасского филиала ННГУ  
(протокол от 05.12.2021 №4)  
председатель методической комиссии к.п.н., доцент Т.А. Полякова

## 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.Б.24 «Математические методы в психологии» относится к дисциплинам базовой части образовательной программы специальности 37.05.02 Психология служебной деятельности, специализация Морально-психологическое обеспечение служебной деятельности и изучается в 6 семестре 3 курса.

### Целями освоения дисциплины являются:

формирование и развитие компетенций профессиональной деятельности психолога в проведении прикладных психолого-педагогических исследований, а также его математико-статистической обработке.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции(Код/ Формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) (компонентный состав компетенции)
<i>способностью применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач (ОПК-2)</i>	<i>З1 (ОПК-2) Знать</i> основные математические понятия используемые при статистической обработке эмпирических данных; <i>З2 (ОПК-2) Знать</i> основные приемы и методы обработки результатов психологического исследования; <i>У1(ОПК-2) Уметь</i> применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач; <i>У2(ОПК-2) Уметь</i> применять тот или иной метод математического анализа в зависимости от поставленной задачи; <i>В1 (ОПК-2) Владеть</i> системой категорий и методов, необходимых для решения типовых задач оценки результатов эмпирических исследований.
<i>способностью осуществлять профессиональный психологический отбор лиц, способных к овладению и осуществлению различных видов профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	<i>З1 (ПК-4) Знать</i> правила отбора лиц, способных к овладению и осуществлению различных видов профессиональной деятельности; <i>З2 (ПК-4) Знать</i> методы отбора лиц, способных к овладению и осуществлению различных видов профессиональной деятельности; <i>У1(ПК-4) Уметь</i> осуществлять сбор и первичную обработку информации, результатов психологических наблюдений и диагностики; <i>У2(ПК-4) Уметь</i> работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; <i>В1 (ПК-4) Владеть</i> способностью осуществлять профессиональный психологический отбор лиц, способных к овладению и осуществлению различных видов профессиональной деятельности.
<i>способностью отбирать и применять психодиагностические методики, адекватные целям, ситуации и контингенту респондентов (ПК-8)</i>	<i>З1 (ПК-8) Знать</i> структуру и принципы построения психологического исследования выборочного типа; <i>З2 (ПК-8) Знать</i> формы представления (презентации) результатов исследования; <i>У1(ПК-8) Уметь</i> отбирать и применять психодиагностические методики, адекватные целям, ситуации и контингенту респондентов; <i>У2(ПК-8) Уметь</i> корректно интерпретировать и представлять в научном тексте результаты статистической обработки данных исследования; <i>В1 (ПК-8) Владеть</i> основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, полученной в ходе исследования.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	4 з.е.
часов по учебному плану, из них	144
<b>Контактная работа</b> , в том числе: аудиторные занятия:	
– занятия лекционного типа	36
– занятия семинарского типа	36
контроль самостоятельной работы	
<b>Промежуточная аттестации</b>	36
экзамен	
<b>Самостоятельная работа</b>	36

### 3.2 Содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов (или) тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них								Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)				Контроль самостоятельной работы		промежуточной аттестации (контроля)		теоретического обучения	
					семинары, практические занятия	лабораторные работы								
	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная
Тема 1. Основные понятия математической статистики	12		4		4								4	
Тема 2. Статистические методы классификации данных, полученных при психологических исследованиях	12		4		4								4	
Тема 3. Выявление различий в уровне исследуемого признака	12		4		4								4	
Тема 4. Выявление различий в уровне исследуемого признака в 3 и более выборках	12		4		4								4	
Тема 5. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака	12		4		4								4	
Тема 6. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака в 3 и более выборках	12		4		4								4	
Тема 7. Выявление различий в распределении признака	12		4		4								4	
Тема 8. Многофункциональные статистические критерии	12		4		4								4	
Тема 9. Параметрические критерии различий	12		4		4								4	
<b>Экзамен</b>	36										36			
<b>Итого</b>	144		36		36						36		36	

#### Тема 1. Основные понятия математической статистики

Индивидуальные результаты, наблюдения. Понятия события, частота, частность, генеральная сово-

купность, выборка, распределение. Мода, медиана, средняя, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, показатели асимметрии и эксцесса. Правила принятия статистических гипотез.

**Тема 2. Статистические методы классификации данных, полученных при психологических исследованиях.**

Система классификации исследованных объектов. Структура данных. Различные подходы. Нахождение значимых различий между переменными различных классов, т.е. использование регрессионного анализа.

**Тема 3. Выявление различий в уровне исследуемого признака.**

Обоснование задачи сопоставления и сравнения. Критические значения критерия. Ось значимости. Назначения, описания и алгоритмы расчета Q - критерия Розенбаума и U - критерия Манна-Уитни. Формулирование гипотез при выявлении различий в уровне исследуемого признака. Ограничения использования критериев.

**Тема 4. Выявление различий в уровне исследуемого признака в 3 и более выборках.**

Обоснование задачи сопоставления и сравнения. Критические значения критерия. Ось значимости. Назначения, описания и алгоритм расчета H-критерия Крускала-Уоллиса. Формулирование гипотез при выявлении различий в уровне исследуемого признака. Ограничения использования критерия.

**Тема 5. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака.**

Обоснование задачи исследования изменений. Содержательная характеристика временных, ситуационных, умозрительных сдвигов и сдвигов под влиянием, нулевых типичных и нетипичных сдвигов. Назначения, описания и алгоритмы расчетов G - критерия знаков и T - критерия Вилкоксона. Формулирование гипотез при оценке достоверности сдвига в значениях исследуемого признака. Ограничения использования критериев.

**Тема 6. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака в 3 и более выборках.**

Обоснование задачи исследования изменений. Содержательная характеристика временных, ситуационных, умозрительных сдвигов и сдвигов под влиянием, нулевых типичных и нетипичных сдвигов. Назначения, описания и алгоритмы расчетов  $\chi^2$ -критерия Фридмана. Формулирование гипотез при оценке достоверности сдвига в значениях исследуемого признака. Ограничения использования критерия.

**Тема 7. Выявление различий в распределении признака**

Обоснование задачи сравнения распределений признака. Графическое представление критерия Пирсона. Ограничения использования критерия. Варианты выявления различий между: эмпирическим и теоретическим распределениями признака; между двумя и более эмпирическими распределениями признака. Назначения, описания и алгоритм расчета  $\chi^2$  - критерия Пирсона.

**Тема 8. Многофункциональные статистические критерии**

Понятие многофункциональных критериев. Назначения, описания и алгоритмы расчетов критерия  $f^*$  - углового преобразования Фишера и биномиального критерия m. Многофункциональные критерии как эффективные заменители традиционных критериев. Ограничения использования критериев.

**Тема 9. Параметрические критерии различий.**

Понятие параметрических критериев. Назначения, описания и алгоритмы расчетов критерия t - критерия Стьюдента для связанных и несвязанных выборок. Ограничения использования критериев.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

## **1. Образовательные технологии**

**Образовательные технологии, способствующие развитию компетенций, формируемых дисциплиной:**

– **технология проблемного обучения** – стимулирование проявления активности, инициативы, самостоятельности, творчества, решения теоретических и практических задач, развития интеллектуальных способностей: обобщения, систематизации, анализа, синтеза и др. Методы проблемного обучения: проблемное изложение, частично-поисковый метод, исследовательский метод.

– **технология контекстного обучения** – использование системы дидактических форм, методов и средств для моделирования предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

– **технология обучения в сотрудничестве** – формирование умений работать сообща во временных командах и группах, добиваться качественных образовательных результатов на основе межличностной коммуникации, принятия оптимальных решений, развития лидерских качеств. Технология основана на эмоциональных переживаниях, связанных со стремлением к общему успеху и коллективным достижениям, и формировании личностных качеств, необходимых для эффективной работы в команде или в коллективе. Технология предполагает использование метода групповой работы.

– **информационные образовательные технологии** направлены на овладение средствами поиска, применения и переработки учебной или научной информации средствами компьютерной техники, Интернета, аудио- и видеотехники.

## 2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Математические методы в психологии, созданный в системе электронного обучения ННГУ – <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7912>

Самостоятельная работа студентов состоит в проработке теоретического материала, выполнении самостоятельных заданий в конце каждого практического занятия и выполнении внеаудиторных самостоятельных заданий (домашние задания и дополнительные задания по углубленному изучению разделов дисциплины). К самостоятельной работе студентов относится подготовка к экзамену.

### Формы самостоятельной работы

1. Изучение программного материала по учебникам, учебным и методическим пособиям, другим источникам.
2. Выполнение практических контрольных заданий.
3. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками, тестовыми системами.
4. Работа со средствами телекоммуникации, в том числе электронной почтой, Интернетом и т.д.
5. Использование электронных библиотек, распределенных и централизованных издательских систем.

## 4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

**6.1.** Перечень компетенций дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Формируемые компетенции	Контролируемые (разделы или темы дисциплины)	Форма оценочного средства-текущего контроля успеваемости/промежуточной аттестации
Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций		
<b>ОПК-2 - способностью применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач</b>		
31 (ОПК-2) Знать основные математические понятия, используемые при статистической обработке эмпирических данных; 32 (ОПК-2) Знать основные приемы и методы обработки результатов психологического исследования;	Темы 1-9	Тестирование Практические контрольные задания Учебно-исследовательские реферативные работы с мультимедиа

<p><i>У1(ОПК-2) Уметь</i> применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач;</p> <p><i>У2(ОПК-2) Уметь</i> применять тот или иной метод математического анализа в зависимости от поставленной задачи;</p> <p><i>В1 (ОПК-2) Владеть</i> системой категорий и методов, необходимых для решения типовых задач оценки результатов эмпирических исследований.</p>		<p>тимедийной презентацией практические задачи проблемного характера</p> <p>Устный опрос на экзамене</p>
<p><b>ПК-4 - способностью осуществлять профессиональный психологический отбор лиц, способных к овладению и осуществлению различных видов профессиональной деятельности</b></p>		
<p><i>З1 (ПК-4) Знать</i> правила отбора лиц, способных к овладению и осуществлению различных видов профессиональной деятельности;</p> <p><i>З2 (ПК-4) Знать</i> методы отбора лиц, способных к овладению и осуществлению различных видов профессиональной деятельности;</p> <p><i>У1(ПК-4) Уметь</i> осуществлять сбор и первичную обработку информации, результатов психологических наблюдений и диагностики;</p> <p><i>У2(ПК-4) Уметь</i> работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;</p> <p><i>В1 (ПК-4) Владеть</i> способностью осуществлять профессиональный психологический отбор лиц, способных к овладению и осуществлению различных видов профессиональной деятельности.</p>	Темы 1-9	<p>Тестирование Практические контрольные задания Учебно-исследовательские реферативные работы с мультимедийной презентацией практические задачи проблемного характера</p> <p>Устный опрос на экзамене</p>
<p><b>ПК-8 - способностью отбирать и применять психодиагностические методики, адекватные целям, ситуации и контингенту респондентов</b></p>		
<p><i>З1 (ПК-8) Знать</i> структуру и принципы построения психологического исследования выборочного типа;</p> <p><i>З2 (ПК-8) Знать</i> формы представления (презентации) результатов исследования;</p> <p><i>У1(ПК-8) Уметь</i> отбирать и применять психодиагностические методики, адекватные целям, ситуации и контингенту респондентов;</p> <p><i>У2(ПК-8) Уметь</i> корректно интерпретировать и представлять в научном тексте результаты статистической обработки данных исследования;</p> <p><i>В1 (ПК-8) Владеть</i> основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, полученной в ходе исследования.</p>	Темы 1-9	<p>Тестирование Практические контрольные задания Учебно-исследовательские реферативные работы с мультимедийной презентацией практические задачи проблемного характера</p> <p>Устный опрос на экзамене</p>

### Шкала оценивания сформированности компетенции

Индикаторы компетенции	Оценка сформированности компетенции			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<b>Знания</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без ошибок.
<b>Умения</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

<b>Навыки</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
---------------	--	---	--	---

## 6.2 Описание шкал оценивания

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

### Шкалы оценки для проведения экзамена

**Оценка «отлично»** выставляется, если он посетил не менее 80% аудиторных занятий, выполнил не менее 8 индивидуальных заданий (реферативная работа, исследовательское задание), когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

**Оценка «хорошо»** выставляется, выставляется, если он посетил не менее 80% аудиторных занятий, выполнил не менее 7 индивидуальных заданий (реферативная работа, исследовательское задание), если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может



правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении аналитических заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если он посетил не менее 60% аудиторных занятий, выполнил не менее 5 индивидуальных заданий (реферативная работа, исследовательское задание), выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если он посетил менее 60% аудиторных занятий, выполнил менее 5 индивидуальных заданий (реферативная работа, исследовательское задание), ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

### **6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.**

*Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:*

- тестирование;
- устный порос;
- рефераты.

*Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:*

- практические контрольные задания.

### **Критерии оценки письменной реферативной работы**

"отлично"- реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе).

"хорошо" реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

"удовлетворительно" реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

### **Критерии оценки выполнения практических контрольных заданий**

Отлично - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможен один недочет, который не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Хорошо - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в гипотезах, рисунках, графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Удовлетворительно - допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в гипотезах, графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Неудовлетворительно - допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Критерии оценки результатов тестирования

**75-100%** правильных ответов – отлично

**51-75%** правильных ответов – хорошо

**26-50%** правильных ответов – удовлетворительно

Менее **25 %** правильных ответов – неудовлетворительно.

### Критерии оценки индивидуального собеседования

*Оценка «отлично»*—ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный.

*Оценка «хорошо»* – ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности при этом допущены две–три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

*Оценка «удовлетворительно»*—ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или неполный, несвязный ответ.

*Оценка «неудовлетворительно»*—ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и для контроля сформированности компетенции

### 6.4.1 Контрольные вопросы (вопросы к зачету и экзамену) для оценки сформированности компетенций ОПК-2; ПК-4; ПК-8

#### Примерные вопросы к экзамену:

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Математические методы в психологических исследованиях.	ПК-4
2. Графическое представление распределения частот.	ОПК-2
3. Алгоритм построения гистограммы.	ПК-4
4. Содержательная характеристика понятий случайная величина, генеральная совокупность, выборка.	ОПК-2
5. Понятия описательной статистики: частота события, относительная частота.	ПК-4
6. Признаки и переменные в психологических исследованиях.	ОПК-2
7. Правила ранжирования.	ПК-4
8. Статистические гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотеза.	ОПК-2
9. Правило принятия гипотез.	ПК-4
10. Основные параметры распределения. Мода, медиана.	ОПК-2
11. Основные параметры распределения. Средняя, дисперсия.	ПК-4
12. Основные параметры распределения. Показатели асимметрии, эксцесса.	ОПК-2
13. Закон распределения случайной величины. Кривая Гаусса.	ПК-4
14. Уровень статистической значимости.	ОПК-2
15. Методы изучения динамики состава населения.	ПК-4
16. Понятие множества.	ОПК-2
17. Вероятность события.	ПК-4

18. Ось значимости.	ПК-8
19. Критерий Q Розенбаума. Назначение критерия. Алгоритм расчёта.	ОПК-2
20. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака.	ПК-8
21. Критерий G знаков. Назначение критерия.	ОПК-2
22. Критерий G знаков. Алгоритм расчёта.	ПК-8
23. Критерий T Вилкоксона. Назначение критерия.	ОПК-2
24. Критерий T Вилкоксона. Алгоритм расчёта.	ПК-8
25. Критерий U Манна-Уитни. Назначение критерия.	ОПК-2
26. Критерий U Манна-Уитни. Алгоритм расчёта.	ПК-8
27. Критерий H Крускала-Уоллиса. Назначение критерия.	ОПК-2
28. Критерий H Крускала-Уоллиса. Алгоритм расчёта.	ПК-8
29. Критерий $\chi^2$ Фридмана. Назначение критерия.	ОПК-2
30. Критерий $\chi^2$ Фридмана. Алгоритм расчёта.	ПК-8
31. Интервальная группировка.	ОПК-2
32. Зависимые и независимые переменные.	ПК-8
33. Преимущества и недостатки использования компьютерных программ в методах математической обработки в социальной работе.	ОПК-2
34. Критерий $\chi^2$ Пирсона. Назначение критерия. Алгоритм расчёта.	ПК-8
35. Критерий $\phi^2$ -угловое преобразование Фишера. Назначение критерия. Алгоритм расчёта.	ОПК-2
36. Биноминальный критерий m. Назначение критерия. Алгоритм расчёта.	ПК-8
37. Критерий t-Стьюдента для несвязанных выборок. Назначение критерия. Алгоритм расчёта.	ОПК-2
38. Критерий t-Стьюдента для связанных выборок. Назначение критерия. Алгоритм расчёта.	ПК-8
39. Шкалирование. Номинативная шкала и порядковая шкала.	ОПК-2
40. Шкалирование. Интервальная шкала и шкала равных отношений.	ПК-8

#### 6.4.2. Типовые практические задачи

Практические задачи проблемного характера для оценки сформированности компетенций ОПК-2; ПК-4; ПК-8

##### Алгоритм решения задачи

1. Внимательно изучить условия задачи. Вычленить переменные и исследуемый признак.
2. Определить наиболее подходящий статистический критерий, подходящий для решения данной задачи.
3. Составить статистические гипотезы, исходя из выбора критерия.
4. Решить задачу, согласно алгоритму выбранного критерия.
5. Воспользоваться соответствующей таблицей критических значений.
6. Определить наиболее точную для данной задачи гипотезу.
7. Графически представить ответ.

##### ПК-4

##### Ситуационная задача № 1.

Четыре группы испытуемых выполняли тест Бурдона в разных экспериментальных условиях. Задача в том, чтобы установить - зависит ли эффективность теста от условий. В каждую группу входило по четыре испытуемых.

№ испытуемых	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
1	23	45	34	21
2	20	12	24	22
3	34	34	25	26
4	35	11	40	27

##### Ситуационная задача № 2.

После проведения исследования диагностики уровня тревожности школьников с помощью методики “шкала тревожности Спилбергера-Ханина” психолог проводит групповой тренинг. Его задача - выяснить, будет ли эффективен данный конкретный вид тренинга для снижения уровня тревожности учащихся.

№ испытуемых	Уровень тревожности до проведения тренинга	Уровень тревожности после проведения тренинга
1	30	34
2	39	39
3	35	26
4	34	33
5	40	34
6	35	40

7	22	25
8	22	23
9	32	33
10	23	24
11	16	15
12	33	27
13	34	35
14	33	37

**Ситуационная задача № 3.**

Шести школьникам предъявляют тест Равена. Фиксируется решение каждого задания. Выясняется вопрос - будут ли найдены статистически значимые различия между временем решения первых трех заданий теста.

№ испытуемого	Время решения первого задания теста, сек.	Время решения второго задания теста, сек.	Время решения третьего задания теста, сек.
1	8	3	5
2	4	15	12
3	6	23	15
4	3	6	6
5	7	12	3
6	15	24	12

**Ситуационная задача № 4.**

Психолог сравнивает два эмпирических распределения, в каждом из которых было обследовано 200 человек по тесту интеллекта. Вопрос: различаются ли между собой эти распределения.

Уровни интеллекта	Частота встречаемости, группа 1	Частота встречаемости, группа 2
60	1	1
70	5	3
80	17	7
90	45	22
100	70	88
110	51	69
120	10	7
130	1	2
140	1	0

**ПК-8**

**Ситуационная задача № 1.**

Для изучения влияния уровня интеллекта на профессиональные достижения 90 человек оценили по степени их профессиональных достижений и по уровню интеллекта. При разбиении на уровни по обоим признакам было взято три уровня: высокий, средний, низкий. Все эмпирические частоты представлены в таблице.

IQ	Оценка профессиональных достижений			Сумма
	Низкая	Средняя	Высокая	
Низкий	20	5	5	30
Средний	5	15	10	30
Высокий	5	20	5	30
Сумма	30	40	20	90

**Ситуационная задача № 2.**

Психолог проводил анализ выраженности уровня тревожности в группе сирот и группе детей из полных семей при помощи опросника Тейлора. 40 баллов и выше рассматривались как показатель очень высокого уровня тревожности. В первой группе из 10 человек очень высокий уровень тревожности наблюдался у 7 испытуемых, во второй группе из 13 человек он был обнаружен у 3 испытуемых. Можно ли считать различия статистически значимыми?

**Ситуационная задача № 3.**

В ходе проверки эффективности тренинга каждому из 8 членов группы задавался вопрос: “Насколько часто твое мнение совпадает с другими членами группы?” - дважды, до и после тренинга. Для ответов использовалась 10-балльная шкала: 1 - никогда, ..., 5 - в половине случаев, ..., 10 - всегда. Проверялась гипотеза о том, что в результате тренинга самооценка конформизма участников возрастет.

№ испытуемых	До тренинга	После тренинга
1	3	4
2	6	6
3	5	6
4	2	4
5	7	6
6	3	4
7	4	5
8	5	6

#### Ситуационная задача № 4.

Для проверки эффективности новой развивающей программы были созданы две группы детей шестилетнего возраста. Одна группа (экспериментальная) занималась по новой программе, вторая (контрольная) – по старой. После эксперимента дети обеих групп были протестированы по методике Керна-Йерасика (школьная зрелость). Результаты тестирования по вербальной шкале занесены в таблицу. Можно ли сделать заключение об эффективности новой программы и ее преимуществе перед старой.

№ испытуемого	Экспериментальная группа	Контрольная группа
1	12	14
2	13	13
3	10	14
4	8	14
5	13	14
6	12	13
7	15	12
8	12	12
9	10	15
10	11	13
11	13	13
12	11	13
13	11	13
14	14	9
15	13	13
16	11	13

### 6.4.3. Типовая тематика рефератов

#### Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины для оценки сформированности компетенций ОПК-2

(1 уровень отчётности)

- Дайте определение понятию «множество».
- Сформулируйте общее правило ранжирования.
- Сформулируйте общее правило принятия статистических гипотез.
- Перечислите основные параметры распределения.
- Назовите отличие параметрических критериев от непараметрических критериев.
- Назовите критерии, предназначенные для оценки достоверности сдвига в значениях исследуемого признака.

#### Примерная тематика рефератов

(2 уровень отчётности)

1. Классификация исследованных объектов в общеобразовательных учреждениях.
2. Особенности кластерного анализа.
3. Использование регрессивного анализа.

#### **6.4.4. Типовые тестовые задания**

##### **Примерные тестовые задания для оценки сформированности компетенций ПК-4**

- 1. Отнесите каждое из следующих измерений к одному классу измерительных шкал (наименований, порядка, интервалов или отношений):**
  - а) числа, кодирующие темперамент;
  - б) академический ранг как мера продвижения по службе;
  - в) метрическая система измерения расстояния;
  - г) телефонные номера.
- 2. К каким видам (количественным или качественным) относятся следующие признаки:**
  - а) количество работников на фирме;
  - б) родственные связи членов семьи;
  - в) пол и возраст человека;
  - г) социальное положение вкладчика;
  - д) количество детей в семье;
  - е) розничный товарооборот торговых предприятий.
- 3. Какую шкалу используют при измерении уровня интеллекта человека:**
  - а) наименований;
  - б) порядковую;
  - в) интервальную;
  - г) отношений.
- 4. Среднее квадратическое отклонение - это**
  - а) квадрат размаха вариационного ряда;
  - б) корень квадратный из дисперсии;
  - в) квадрат коэффициента вариации;
  - г) квадратный корень из величины размаха вариации.
- 5. Коэффициент вариации ряда определяется отношением:**
  - а) среднего квадратического отклонения к среднему арифметическому значению ряда;
  - б) дисперсии к медиане ряда;
  - в) дисперсии к максимальному значению ряда;
  - г) абсолютного показателя вариации к среднему арифметическому значению ряда.

#### **6.4.5. Типовые вопросы к устному опросу**

##### **Устный и письменный опросы для оценки сформированности компетенций ОПК-2**

- Задание 1.** Дайте определение понятию «множество».
- Задание 2.** Дайте определения понятиям выборка и генеральная совокупность.
- Задание 3.** Дайте определение нормального распределения.
- Задание 4.** Перечислите основные параметры распределения.
- Задание 5.** Дайте определение дисперсии. Как ее можно оценить.
- Задание 6.** Дайте определение стандартного отклонения. Для чего оно используется.
- Задание 7.** Какое распределение считается асимметричным, приведите примеры.
- Задание 8.** Что такое эксцесс распределения. Приведите примеры.
- Задание 9.** Дайте определение статистической гипотезы. Почему гипотезы выдвигаются парами.
- Задание 10.** Сформулируйте общее правило принятия статистических гипотез.

#### **6.5 6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

**адреса доступа к документам**

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

[https://arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при реализации образовательных программ высшего образования в ННГУ (Приказ от 13.05.2021 №241-ОД);

Положение о фонде оценочных средств, (Приказ от 10.06.2015 №247-ОД);

Положение об электронной информационно-образовательной среде ННГУ (Приказ от 25.01.2018 №41-ОД);

Положение о порядке организации и освоения факультативных и элективных дисциплин (модулей) в ННГУ (Приказ от 19.09.2017 № 427-ОД);

Регламент проведения компьютерного тестирования студентов с использованием системы «Прометей» (Приказ от 14.02.2018 №АФ 14-ОД);

Регламент проведения межсессионной аттестации студентов (Приказ от 14.02.2018 №АФ 14-ОД);

Положение о курсовой работе (Приказ от 11.02.2019 №АФ-3)

Типовое положение о реферате (Приложение к приказу от 14.02.2018 №АФ 14-ОД);

Типовое положение о контрольной работе студентов заочной формы обучения (Приказ от 14.02.2018 №АФ 14-ОД).

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

основная литература:

1. Бусыгина, Н. П. Качественные и количественные методы исследований в психологии : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. П. Бусыгина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 423 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). // ЭБС «Юрайт» - Адрес доступа: [КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПСИХОЛОГИИ Бусыгина Н.П. Учебник – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. \(urait.ru\)](#)
2. Новиков, А. И. Математические методы в психологии / Учебное пособие/А.И.Новиков, Н.В.Новикова, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 256 с.// ЭБС Znanium.com: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: [Математические методы в психологии \(znanium.com\)](#)

б) дополнительная литература:

1. Задачи по высшей математике для психологов [Электронный ресурс] / Туганбаев А.А. - М.: ФЛИНТА, 2017. - // ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: [Задачи по высшей математике для психологов \(studentlibrary.ru\)](#)
2. Методы и средства обработки и хранения информации: Межвузовский сборник научных трудов / Костров Б.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. // ЭБС Znanium.com: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: [Методы и средства обработки и хранения информации \(znanium.com\)](#)
3. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>] // ЭБС Znanium.com: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=545998>.
3. Романко В.К. Статистический анализ данных в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.К. Романко. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. -

315 с.: // ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: [Статистический анализ данных в психологии \(studentlibrary.ru\)](http://studentlibrary.ru)

в) Программное обеспечение

1. Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.
2. Лицензионное программное обеспечение: MicrosoftOffice.

Интернет-ресурсы:

Название	Гиперссылка
1. Фундаментальная библиотека Нижегородского Государственного Университета им. Н.И. Лобачевского	<a href="http://www.lib.unn.ru/">http://www.lib.unn.ru/</a>
2. Электронная библиотечная система "Znanium"	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3. Электронная библиотечная система "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4. Электронная библиотечная система "Консультант студента"	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
5. Электронная библиотечная система "Юрайт"	<a href="http://www.urait.ru/">http://www.urait.ru/</a>
6. Каталог периодических изданий "EastView"	<a href="http://www.ivis.ru/">http://www.ivis.ru/</a>
7. Подписка Elibrary на коллекцию 129 российских журналов в полнотекстовом электронном виде	<a href="http://biblio.tsutmb.ru">http://biblio.tsutmb.ru</a>

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран);

Помещения для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.



Программа дисциплины **Математические методы в психологии** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ВО ННГУ) по специальности 37.05.02 Психология служебной деятельности (приказ ННГУ от 13.05.2020 №256-ОД).

Автор(ы):

к.п.н., доцент

Павленков В.И.

Рецензент (ы):

Д.п.н., доцент

Менькова С.В.

Программа одобрена на заседании кафедры физико-математического образования  
от 18.02.21года, протокол № 2

зав. кафедрой

Д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Председатель МК

к.п.с.н., доцент

психолого-педагогического факультета

Ганичева И.А.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.