

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет психологии

УТВЕРЖДЕНО:
Декан факультета психологии

В.В. Мацута

Оценочные материалы по дисциплине

Математические методы в психологии
по специальности

37.05.01 Клиническая психология

Специализация:
«Психологическое обеспечение в экстремальных и чрезвычайных ситуациях»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Клинический психолог

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Т.Е. Левицкая

Председатель УМК
М.А. Подойницина

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Наименование категории (групп) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.2. Проводит критический анализ различных источников информации (эмпирической, теоретической)
Исследование и оценка	ОПК-1 – способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии	<p>ИОПК 1.2. Выбирает или самостоятельно формулирует тему исследования, определяет объектно-предметное поле исследования, формулирует цель, задачи и гипотезу исследования, разрабатывает дизайн исследования, обосновывает выбор адекватных количественных и качественных методов исследования.</p> <p>ИОПК 1.3. Определяет и реализует стратегию сбора эмпирических данных и их обработки, анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет результаты собственных исследований в профессиональном сообществе и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями</p>

2. Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций

В качестве уровней сформированности компетенций обучающихся в результате освоения дисциплины выделяются следующие:

1. Допороговый уровень
2. Пороговый уровень
3. Базовый уровень
4. Продвинутый уровень

Уровень освоения компетенции/индикатора компетенции	Критерии оценивания сформированности компетенции/индикатора компетенции
ИУК-1.2. Проводит критический анализ различных источников информации (эмпирической, теоретической)	
Допороговый уровень	Обучающийся не ориентируется в многообразии научных источников информации, не способен осуществлять критический анализ теоретической и эмпирической информации в рамках рассматриваемых психологических исследований
Пороговый уровень	Обучающийся слабо ориентируется в многообразии научных

	источников информации, демонстрирует низкие способности осуществления критического анализа теоретической и эмпирической информации в рамках рассматриваемых психологических исследований
Базовый уровень	Обучающийся достаточно хорошо ориентируется в многообразии научных источников информации, демонстрирует способности проведения теоретического анализа, при этом испытывает некоторые трудности, допускает незначительные ошибки при анализе эмпирической информации
Продвинутый уровень	Обучающийся хорошо ориентируется в многообразии научных источников информации, демонстрирует развитые способности критического мышления при анализе теоретической и эмпирической информации в рамках рассматриваемых психологических исследований
ИОПК-1.2. Выбирает или самостоятельно формулирует тему исследования, определяет объектно-предметное поле исследования, формулирует цель, задачи и гипотезу исследования, разрабатывает дизайн исследования, обосновывает выбор адекватных количественных и качественных методов исследования	
Допороговый уровень	Обучающийся не способен самостоятельно сформулировать гипотезы исследования, испытывает затруднения с разработкой дизайна эмпирического исследования, не может подобрать адекватные математико-статистические методы обработки эмпирических данных в соответствии с целью и задачами исследования
Пороговый уровень	Обучающийся способен самостоятельно сформулировать гипотезы исследования, испытывает небольшие трудности с разработкой дизайна эмпирического исследования, способен подобрать наиболее распространенные математико-статистические методы для проведения стандартных процедур одномерного анализа данных, допуская при этом незначительные ошибки
Базовый уровень	Обучающийся способен самостоятельно сформулировать гипотезы исследования, разработать дизайн эмпирического исследования, требующий использования стандартных процедур математико-статистического анализа данных, подобрать адекватные математико-статистические методы одномерного анализа данных с учетом их возможностей, требований и ограничений
Продвинутый уровень	Обучающийся способен самостоятельно сформулировать гипотезы исследования, разработать дизайн эмпирического исследования, подобрать адекватные математико-статистические методы одномерного и многомерного анализа данных с учетом их возможностей, требований и ограничений, корректно обосновывает выбор математико-статистических методов анализа данных
ИОПК-1.3. Определяет и реализует стратегию сбора эмпирических данных и их обработки, анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет результаты собственных исследований в профессиональном сообществе и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями	
Допороговый уровень	Обучающийся определяет и реализует стратегию сбора

	эмпирических данных, но не умеет проводить математико-статистическую обработку, анализ, обобщение и интерпретацию данных психологических исследований, не умеет корректно представлять результаты эмпирического исследования
Пороговый уровень	Обучающийся определяет и реализует стратегию сбора эмпирических данных, умеет проводить статистические процедуры первичного анализа данных, способен интерпретировать и представлять результаты отдельных процедур математико-статистической обработки данных, допуская при этом незначительные неточности и ошибки, испытывает затруднения с проведением обобщенного анализа результатов психологического исследования
Базовый уровень	Обучающийся определяет и реализует стратегию сбора эмпирических данных, применяет статистические процедуры первичного анализа данных и методы одномерного анализа данных с использованием современных статистических программ, корректно интерпретирует и представляет результаты выполненного эмпирического исследования, способен делать обоснованные выводы, допуская при этом некоторые неточности
Продвинутый уровень	Обучающийся определяет и реализует стратегию сбора эмпирических данных, проводит математико-статистическую обработку данных, корректно использует статистические методы одномерного и многомерного анализа данных с применением современных статистических программ, корректно интерпретирует и представляет результаты выполненного эмпирического исследования, формулирует обоснованные выводы, с требуемой степенью полноты и точности

3. Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится регулярно на практических занятиях с целью получения оперативной информации об усвоении учебного материала и диагностики сформированности компетенций.

№ п/п	Контролируемые разделы	Индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Теория измерения и описательная статистика		
1.1	Измерение в психологии. Шкалы измерений (номинальная, порядковая, интервальная, абсолютная шкалы). Основные этапы статистического анализа данных.	ИУК-1.2	Тестирование
1.2	Основные понятия математической статистики. Меры центральной тенденции. Меры вариативности. Перцентили. Квартили.	ИУК-1.2, ИОПК-1.2	Тестирование
1.3	Первичный анализ данных. Способы представления эмпирических данных (таблицы, диаграммы, графики, описательные статистики). Анализ частотных распределений и описательных статистик	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Решение кейсов
1.4	Компьютерные технологии обработки данных психологических исследований. Основы работы в JASP и в IBM SPSS Statistics	ИОПК-1.3	Решение кейсов
2	Модуль 2. Одномерный статистический анализ данных		

2.1	Стандартные законы распределения случайной величины. Нормальное распределение. Параметры распределения (показатель асимметрии, эксцесс). Выявление различий в распределениях признака	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов
2.2	Проверка статистических гипотез. Условия для проведения статистического анализа. Параметрические и непараметрические статистические критерии. Принятие статистического решения и его содержательная интерпретация. Уровни статистической достоверности	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов
2.3	Исследование взаимосвязи признаков. Корреляционный анализ (корреляция метрических переменных; корреляция ранговых переменных). Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Анализ корреляционных матриц	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов
2.4	Сравнение независимых совокупностей. Статистические критерии различий для 2-х, 3-х и более независимых выборок. Однофакторный дисперсионный анализ	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов
2.5	Сравнение зависимых совокупностей. Статистические критерии сдвига. Однофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов
3	Модуль 3. Многомерные статистические методы и модели		
3.1	Введение в многомерный анализ данных. Классификация многомерных статистических методов	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование
3.2	Модели дисперсионного анализа. Многофакторный ANOVA. Многомерный ANOVA (MANOVA)	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов
3.3	Модели множественного регрессионного анализа Требования, возможности и ограничения метода	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов
3.4	Факторные модели. Факторный анализ (эксплораторный и конфирматорный факторный анализ). Требования, возможности и ограничения метода	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов
3.5	Кластерные модели. Кластерный анализ и его назначение. Требования, возможности и ограничения метода	ИУК-1.2, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Тестирование Решение кейсов

4.1 Содержание оценочных средств

Используемые оценочные средства: тестирование, решение кейсов.

4.1.1. Типовые задания для проведения тестирования

1. Выберите один или несколько ответов из предложенных вариантов:

При выборе статистического критерия необходимо учитывать:

- А) Объем выборки
- Б) Нормальность распределения
- В) Шкалу измерения
- Г) Все вышеперечисленное
- Д) Цель и задачи исследования

2. Восстановите последовательность элементов:

Установите последовательность операций статистической обработки эмпирических данных:

- А) Расчет первичных статистик
- Б) Применение статистического критерия
- В) Составление таблицы исходных данных

Г) Проверка характера распределения признака

3. Установите соответствие:

В каких случаях исследование проводится на независимых выборках, а в каких на зависимых?

- А) изучаются коммуникативные способности студентов-юношей и студентов-девушек
- Б) проводится измерение уровня тревожности у студентов в начале семестра и в период сессии
- В) изучается предпочтение, отдаваемое тому или иному виду спорта братьями-близнецами.

4.1.2 Типовые кейсы

Кейс 1. В таблице представлены данные исследования 28 испытуемых по методике Г.Айзенка «Самооценка психических состояний». Данная методика позволяет изучить уровень выраженности таких психических состояний, как тревожность, агрессивность, фрустрация, ригидность. Для каждого психического состояния определены уровневые показатели: от 0 до 7 баллов – низкая, от 8 до 14 баллов - допустимого уровня, от 15 до 20 баллов – высокая.

1). Преобразовать данные каждого измеренного признака в порядковую шкалу в зависимости от уровня выраженности признака.

2) Построить таблицы распределения частот для каждого признака.

3) Вычислить описательные статистики (min, max, среднее арифметическое, мода, медиана, стандартное отклонение) по каждому признаку.

4) Проверить нормальность распределения исследуемых признаков графическим методом, методом оценки показателей асимметрии и эксцесса, с помощью критерия согласия распределений.

№	Тревожность	Агрессивность	Фрустрация	Ригидность
1	3	3	7	6
2	9	8	7	8
3	12	11	4	9
4	0	0	6	7
5	9	11	10	11
6	3	4	11	5
7	1	4	10	4
8	11	5	7	6
9	10	10	7	8
10	7	6	3	8
11	2	1	2	12
12	11	11	13	12
13	5	2	5	4
14	10	10	5	8
15	4	5	3	10
16	4	4	12	4
17	10	6	9	3
18	0	1	5	1
19	10	9	5	16
20	2	2	4	2

21	3	0	6	8
22	9	8	12	12
23	13	9	15	14
24	15	15	10	12
25	6	11	8	11

Кейс 2. Используя эмпирические данные (см. таблицу), оцените силу связи между количеством пропущенных студентами занятий и их средним баллом. Сделайте вывод.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Пропуски	35	16	26	42	23	31	39	19	29	12	43	9	21	4	37
Средний балл	3,9	4,7	4	2,8	4	3,2	3,4	4,4	3,8	4,7	2,9	4,8	3,8	5	3,5

Кейс 3. В трех страховых компаниях исследовался уровень самоактуализации работников (УСА). При этом стиль руководства на этих предприятиях существенно отличался. Результаты приведены в таблице, в которой использованы следующие обозначения:

- для стилей руководства (СР): 1 – авторитарный, 2 – либерально-попустительский, 3 – демократический;
- для пола: 1 – мужской, 2 – женский.

Влияют ли стиль руководства и пол работника на уровень самоактуализации?

Показатели самоактуализации работников

№	УСА	СР	Пол	№	УСА	СР	Пол
1	66	1	1	10	65	2	2
2	39	1	1	11	54	2	2
3	45	1	1	12	50	2	2
4	51	1	2	13	39	3	1
5	43	1	2	14	65	3	1
6	60	1	2	15	78	3	1
7	71	2	1	16	54	3	2
8	52	2	1	17	52	3	2
9	42	2	1	18	49	3	2

5. Текущий контроль

5.1 Порядок осуществления текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится по результатам выполнения обучающимися тестовых заданий, решения кейсов по темам дисциплины и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр, а также формированием общего рейтингового балла по 100-балльной шкале.

Результирующий рейтинговый балл рассчитывается, как среднее арифметическое баллов, набранных за выполнение всех видов предлагаемых в рамках курса заданий. Каждое задание также оценивается по 100-балльной шкале.

Виды текущего контроля	Допороговый уровень	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
Контактная работа: • Тестирование • Решение кейсов	0-29 баллов	30-49 баллов	50-79 баллов	80-100 баллов
Самостоятельная работа: • Решение кейсов	0-29 баллов	30-49 баллов	50-79 баллов	80-100 баллов

5.2 Критерии оценивания результатов текущей аттестации

5.2.1 Критерии оценивания решения кейса:

0 баллов – задание не выполнено.

10 баллов – на занятии присутствовал, к выполнению задания приступил, но задание выполнено не верно.

20 баллов – задание выполнено частично, оформление не соответствует требованиям.

30 баллов – задание выполнено частично, выводы не корректны и нет содержательной интерпретации результатов, оформление не соответствует требованиям.

40 баллов – задание в целом выполнено, но выводы не корректны и нет содержательной интерпретации результатов, оформление лишь частично соответствует требованиям.

50 баллов – задание выполнено, но есть серьезные претензии к обобщениям и интерпретации результатов, оформление лишь частично соответствует требованиям.

60 баллов – задание выполнено, но в содержании слабо выражена аналитическая позиция.

70 баллов – выполнение задания и оформление результатов в целом соответствует требованиям, хотя есть незначительные замечания.

80 баллов – выполнение задания и оформление результатов в полной мере соответствует требованиям.

90 баллов – при выполнении задания и оформлении результатов ярко проявляется исследовательская позиция студента.

100 баллов – выполнение задания и оформление результатов свидетельствуют о творчестве студента, отличаются оригинальностью.

5.2.2 Критерии оценивания тестирования

Общий балл за тестирование рассчитывается по 100-бальной шкале. Оценка за правильно выполненные задания теста вычисляется в процентах к максимальному баллу.

6. Промежуточная аттестация

6.1 Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основании результатов текущего контроля с учетом балльно-рейтинговой системы.

Результатирующая оценка по 100-бальной шкале за работу на занятиях определяется в конце семестра. Накопленная (результатирующая) оценка рассчитывается, как среднее арифметическое баллов за все выполненные обучающимся задания. Если накопленная (результатирующая) оценка равна или превышает 60 баллов, то студент освобождается от сдачи зачета, и оценка «зачтено» выставляется автоматически как оценка за промежуточную аттестацию.

Если набранный студентом итоговый балл менее 60, то студент выполняет зачетную работу, которая состоит из кейса.

6.2 Типовая зачетная работа

Кейс. Школьным психологом с помощью опросника, определяющего уровень агрессивности были протестированы ученики, на которых поступали жалобы по поводу грубого и агрессивного поведения. В беседе с родителями этих школьников была оценена степень внутрисемейного благополучия каждой семьи. Определите силу связи между показателями внутрисемейного благополучия и агрессивностью учеников. Можно ли утверждать, что истоки агрессивности детей лежат в их семьях?

№	Показатель агрессивности школьника	Показатель благополучия семьи
1	76	62
2	84	58

3	90	55
4	67	65
5	64	65
6	73	70
7	84	60
8	55	79
9	67	70
10	50	79
11	62	82
12	79	70

Задание:

1. Сформулируйте нулевую и альтернативную статистические гипотезы.
2. Подберите статистический критерий для проверки статистической гипотезы. Обоснуйте свой выбор.
3. Проведите статистический анализ и представьте полученные результаты.
4. Проинтерпретируйте результаты статистического анализа и сделайте вывод.

6.3 Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Допороговый уровень	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
Решение кейса	0-29 баллов	30-49 баллов	50-79 баллов	80-100 баллов

6.4 Критерии оценивания решения кейса

0 баллов – к выполнению задания не приступил.

10 баллов – гипотезы сформулированы не корректно, статистический критерий подобран не верно, задача решена не правильно.

20 баллов – гипотезы сформулированы с незначительными неточностями, статистический критерий подобран правильно, но обучающийся не смог его применить, задача не решена.

30 баллов – гипотезы сформулированы с незначительными неточностями, статистический критерий подобран правильно, но не дано обоснование выбранного метода, задание в целом выполнено, но присутствуют ошибки и неточности, нет вывода и содержательной интерпретации результатов, оформление не соответствует требованиям.

40 баллов – гипотезы сформулированы с незначительными неточностями, статистический критерий подобран правильно, но не дано обоснование выбранного метода, задание в целом выполнено, сделанный вывод не корректен, нет содержательной интерпретации результатов, оформление лишь частично соответствует требованиям.

50 баллов – задание выполнено, но есть серьезные претензии к обобщениям и интерпретации результатов, оформление лишь частично соответствует требованиям.

60 баллов – задание выполнено, но в содержании слабо выражена аналитическая позиция, нет содержательной интерпретации полученных результатов.

70 баллов – выполнение задания и оформление результатов в целом соответствует требованиям, хотя есть незначительные замечания.

80 баллов – выполнение задания и оформление результатов в полной мере соответствует требованиям.

90 баллов – при выполнении задания и оформлении результатов ярко проявляется исследовательская позиция студента.

100 баллов – выполнение задания и оформление результатов свидетельствуют о творчестве студента, отличаются оригинальностью.

Методика перевода баллов в оценки:

Баллы	Оценка	Зачтено/незачтено
от 80 до 100 баллов	Отлично	Зачтено
от 60 до 79 баллов	Хорошо	Зачтено
от 30 до 59 баллов	Удовлетворительно	Зачтено
от 0 до 29 баллов	Неудовлетворительно	Не зачтено

Информация о разработчиках

Щеглова Элеонора Анатольевна, канд.психол.наук, доцент кафедры общей и педагогической психологии ФП ТГУ