Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.09.2025 13:08:20
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.И. Демидов /
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы»

Направление подготовки/специальность
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль/специализация
«Интеллектуальные системы»

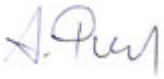
Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент  /Ю. Н. Филиппович/

к.т.н., доцент  /А. Ю. Филиппович/

к.т.н., доцент  / Е.А. Пухова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,

к.т.н., доцент  / Е.А. Пухова/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 8
4.3 Дополнительная литература 8
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5 Материально-техническое обеспечение 9
6 Методические рекомендации 9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7 Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.3 Оценочные средства 17

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основной **целью** освоения дисциплины является овладение навыками обработки экспериментальных и эмпирических данных.

Основными **задачами** освоения дисциплины «Статистические методы» являются:

- развитие навыков работы с многомерными психологическими данными;
- овладение математическим аппаратом, необходимым для работы с многомерными данными;
- овладение компьютерными технологиями обработки данных;
- овладение навыками интерпретации данных и результатов их обработки.

Планируемые результаты обучения соотносятся с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Статистические методы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИОПК-1.1. Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ИОПК-1.2. Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ИОПК-1.3. Владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной

	деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ПК-3. Управление аналитическими работами и подразделениями	ИПК 3.1. Знает: иностранные языки (английский); компетенции и технологические возможности; теорию обучения, теорию управления ресурсами; теорию оценки квалификации персонала; теорию процессного управления; управление изменениями в системах; модель компетенций в управлении персоналом; план работ по разработке требований к системе; возможности систем поддержки требований; процессы разработки и сопровождения требований; методы планирования проектных работ ИПК 3.2. Умеет: проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу обязательных учебных дисциплин основной образовательной программы направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в соответствии с образовательной программой «Интеллектуальные системы». Дисциплина связана логически и содержательно-методически со всеми ранее прочитанными дисциплинами и практиками ООП.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и компетенциях, полученных в магистратуре при изучении дисциплины «Проектирование интеллектуальных систем», «Логика и алгоритмы», «Случайные процессы».

Компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, являются необходимыми при изучении последующих дисциплин: «Научно-исследовательская и проектная деятельность».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет _2_ зачетные единицы (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			Семестр	Количество недель
1	**Аудиторные занятия**	**36**	3	18
	В том числе:			
1.1	Лекции	12		
1.2	Семинарские/практические занятия	12		
1.3	Лабораторные занятия	12		
2	**Самостоятельная работа**	**36**	3	18
3	**Промежуточная аттестация**		3	
	Зачет			
	Итого:	**72**		

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Введение	14	2	2	2		8
2	Задачи, приводящие к обработке многомерных массивов данных	14	2	2	2		8
3	Факторный анализ	14	2	2	2		8
4	Многомерное шкалирование	14	2	2	2		8
5	Регрессионный анализ	14	2	2	2		8
6	Кластерный анализ	14	2	2	2		8
Итого		**72**	**12**	**12**	**12**		**36**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Задачи, приводящие к обработке многомерных массивов данных.

Обзор многомерных методов. Необходимость сочетания геометрических и алгебраических представлений для повышения эффективности работы с многомерными массивами данных. Классификация многомерных методов по назначению, по структуре и виду исходных данных.

Тема 2. Факторный анализ.

Стандартизация выборки, заданной в шкале интервалов. Матрица корреляций. Главные компоненты. Дисперсия, доли дисперсии по осям и собственные значения. Снижение размерности. Вращение осей. Матрица факторных нагрузок. Интерпретация факторов. Вычисление факторных значений. Построение графиков.

Тема 3. Многомерное шкалирование.

Постановка задачи. Виды шкал и соответствующие методы. Метрическое многомерное шкалирование. Матрица скалярных произведений, многомерное решение, разложение сумм квадратов, снижение размерности. Неметрические методы. Варианты определения расстояний. Матрицы сходств и различий. Модель шкалирования индивидуальных различий. Модель шкалирования субъективных предпочтений. Примеры применения.

Тема 4. Регрессионный анализ.

Задачи линейной регрессии. Простая линейная регрессия. Доли дисперсии, коэффициент детерминации. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

Тема 5. Кластерный анализ.

Задачи кластерного анализа. Иерархический кластерный анализ с различными вариантами расчета расстояний. Построение кластер-дерева. Оценка шагов анализа. Выбор количества кластеров.

Тема 6. Многомерный дисперсионный анализ.

Многомерный дисперсионный анализ и общий случай дисперсионного анализа с повторными измерениями

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Обзор многомерных методов.
2. Стандартизация выборки, заданной в шкале интервалов.
3. Постановка задачи. Виды шкал и соответствующие методы.
4. Задачи линейной регрессии. Простая линейная регрессия.
5. Задачи линейной регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.
6. Задачи кластерного анализа.

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Классификация многомерных методов по назначению, по структуре и виду исходных данных.
2. Матрица факторных нагрузок. Интерпретация факторов. Вычисление факторных значений.
3. Построение графиков.
4. Матрицы сходств и различий. Модель шкалирования индивидуальных различий.
5. Модель шкалирования субъективных предпочтений.
6. Многомерный дисперсионный анализ и общий случай дисперсионного анализа с повторными измерениями

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 — «Информатика и вычислительная техника», уровень высшего образования — магистратура.
2. Приказ Минобрнауки России от 09.02.2016 N 86 "О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N 636"(Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2016 N 41296).
3. Приказ ректора Московского политехнического университета от 01.09.2016 № 128-ОД о введение в действие положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

4.2 Основная литература

1. Статистические методы исследований : учебно-методическое пособие / составители Д. А. Габеева [и др.]. — Улан-Удэ : БГУ, 2022. — 138 с. — ISBN 978-5-9793-1799-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/336353 Громов, Е. И. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Е. И. Громов, О. П. Григорьева, Ю. С. Скрипниченко. — Ставрополь : АГРУС, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-9596-1732-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109402.html

4.3 Дополнительная литература

1. Антонова, И. И. Статистические методы в управлении качеством : учебник для вузов / И. И. Антонова, В. А. Смирнов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18537-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568826
2. Шорохова, И. С. Статистические методы анализа : учебное пособие / И. С. Шорохова, И. В. Кисляк, О. С. Мариев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 300 с. — ISBN 978-5-7996-1633-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/65987.html
3. Филиппович А.Ю., Коршунов С. В., Дербенев Е.В., Филиппович Ю.Н. Проектирование основных и дополнительных образовательных программ в сфере ИКТ // Под ред. А.Ю. Филипповича. – М.: Лаборатория проблем технического образования МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 134 с. Режим доступа: URL: http://it-

claim.ru/Library/Articles/publications_Philippovich_Yuriy/books_Philippovich_Yuriy.htm

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=14146 – Электронный образовательный ресурс «Статистические методы»
1. ЭБС IPR SMART (https://www.iprbookshop.ru/)
2. ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/)
3. Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов (https://urait.ru/)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. LibreOffice
3. Программное обеспечение Urait

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- http://www.grandars.ru/student/statistika/metodologiya-statistiki.html
- http://statlab.kubsu.ru/node/4
- http://studopedia.ru/5_60066_statisticheskie-metodi.html
- ЭБС Лань (lanbook.com)
- Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (urait.ru)

5 Материально-техническое обеспечение

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины следует использовать: материалы по дисциплине, представленные в цифровом виде, Учебно-вычислительные лаборатории с доступом в интернет, вместительностью не менее 30 человек, с наличием соответствующего числа персональных компьютеров, с наличием интерактивной доски/проектора с экраном для реализации возможности подключения персонального компьютера преподавателя.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Статистические методы» осуществляется в рамках рабочего учебного плана профиля «Интеллектуальные системы» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Структура и последовательность проведения лекционных занятий по дисциплине в полекционном разрезе излагаемого теоретического материала представлена в разделе 3.3 настоящей рабочей программы.

Тематика лабораторных и практических работ по разделам дисциплины и видам занятий отражена в разделе 3.4 рабочей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка по пятибалльной системе.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Статистические методы».

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на зачете приведены в разделе 7 настоящей рабочей программы.

Перечень литературы и информационных ресурсов, необходимой в ходе преподавания дисциплины, приведен в разделе 4 настоящей рабочей программы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При подготовке к лекции следует получить необходимую литературу и наглядные пособия по указанию преподавателя. Материал лекции целесообразно записывать на одной стороне тетради, для того чтобы пополнить материал на самостоятельной подготовке из рекомендуемых источников. Материал лекции целесообразно повторять перед очередным занятием.

На лабораторных и практических занятиях студенты приобретают умения использовать методы, средства и технологии решения конкретных задач профессиональной деятельности с применением ЭВМ, получают практические навыки разработки программ и осваивают приемы работы в телекоммуникационных сетях. Лабораторные и практические работы направлены на изучение средств сбора и регистрации данных и организации их обработки в конкретных системах. Лабораторные и практические работы предусматривают самостоятельную разработку студентами программ с заданной функциональностью. В рамках этих занятий преподаватель проводит анализ типовых ошибок, допущенных при решении поставленных задач, организует рассмотрение наиболее удачных вариантов решений. Студенты привлекаются к разбору и сравнительному анализу предлагаемых вариантов программных реализаций решаемых задач.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся:

− отчёты по лабораторным работам;

− отчёты по практическим работам;

− подготовка к зачету.

Отчёты по лабораторным и практическим работам проводятся путём предоставления обучающимися самих файлов работы, а также документа-отчёта о выполненной работе с выводами, содержащими анализ полученных результатов. Оценивается выполненная работа баллами от 0-12. Отчёт должен быть представлен в течение 14 дней после даты занятия по

соответствующей теме. Если отчёт представляется позже, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл.

В течение семестра по каждой теме предусмотрен промежуточный тест, оцениваемый баллами от 0 до 12.

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины, которое оценивается от 0 до 30. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на зачете приведены в разделе 7.3.1 настоящей рабочей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка по пятибалльной шкале. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Статистические методы».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по данной дисциплине (п. 7.2.1, 7.2.2)

7.2.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины и формы контроля формирования компетенций

Индекс	**Компетенция**	**Форма контроля**	**Этапы формирования (разделы дисциплины)**
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	**Промежуточный контроль:** Зачет **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-6
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	**Промежуточный контроль:** Зачет **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-6

ПК-3	Управление аналитическими работами и подразделениями	**Промежуточный контроль:** Зачет **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-6

7.2.2 Описание шкалы и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения..	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний, необходимых для разработки концепций управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулировки цели и путей достижения, постановки задач и способов их решения, обоснования актуальности и значимости, получения результатов и анализа возможных сфер их применения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, необходимых для разработки концепций управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулировки цели и путей достижения, постановки задач и способов их решения, обоснования актуальности и значимости, получения результатов и анализа возможных сфер их применения, допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, необходимых разработки концепций управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулировки цели и путей достижения, постановки задач и способов их решения, обоснования актуальности и значимости, получения результатов и анализа возможных сфер их применения, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний необходимых разработки концепций управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулировки цели и путей достижения, постановки задач и способов их решения, обоснования актуальности и значимости, получения результатов и анализа возможных сфер их применения, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми	Обучающийся не умеет разрабатывать план реализации проекта в соответствии с существующим	Обучающийся демонстрирует частичное умение разрабатывать план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми	Обучающийся умеет разрабатывать план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами,	Обучающийся полностью умеет разрабатывать план реализации проекта в соответствии с существующими условиями,

ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта	и условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта	ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.	возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта, допускает незначительные ошибки, неточности.	необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учётом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов	Обучающийся не владеет навыками мониторинга реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, внесения необходимых изменений в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов	Обучающийся демонстрирует частичное владение навыками мониторинга реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, внесения необходимых изменений в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами.	Обучающийся владеет навыками мониторинга реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, внесения необходимых изменений в план реализации проекта с учётом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью владеет навыками мониторинга реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, внесения необходимых изменений в план реализации проекта с учётом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИОПК-1.1. Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний математических, естественнонаучных и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических

профессиональной деятельности.	социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности	деятельности, допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.	использования в профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки, неточности.	методов для использования в профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
ИОПК-1.2. Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Обучающийся не умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное умение решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.	Обучающийся умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК-1.3. Владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Обучающийся не владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Обучающийся демонстрирует частичное владение навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами.	Обучающийся владеет навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью владеет навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ПК-3. Управление аналитическими работами и подразделениями.				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИПК 3.1. Знает: иностранные языки (английский); компетенции и технологические возможности; теорию обучения, теорию управления ресурсами; теорию оценки квалификации персонала; теорию процессного управления; управление изменениями в системах; модель компетенций в управлении персоналом; план работ по разработке требований к системе; возможности систем поддержки требований; процессы разработки и сопровождения требований; методы планирования проектных работ.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний иностранных языков (английского); компетенций и технологических возможностей; теории обучения, теории управления ресурсами; теории оценки квалификации персонала; теории процессного управления; управления изменениями в системах; модели компетенций в управлении персоналом; плана работ по разработке требований к системе; возможностей систем поддержки требований; процессов разработки и сопровождения требований; методов планирования проектных работ.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний иностранных языков (английского); компетенций и технологических возможностей; теории обучения, теории управления ресурсами; теории оценки квалификации персонала; теории процессного управления; управления изменениями в системах; модели компетенций в управлении персоналом; плана работ по разработке требований к системе; возможностей систем поддержки требований; процессов разработки и сопровождения требований; методов планирования проектных работ. Допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний иностранных языков (английского); компетенций и технологических возможностей; теории обучения, теории управления ресурсами; теории оценки квалификации персонала; теории процессного управления; управления изменениями в системах; модели компетенций в управлении персоналом; плана работ по разработке требований к системе; возможностей систем поддержки требований; процессов разработки и сопровождения требований; методов планирования проектных работ. Допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний иностранных языков (английского); компетенций и технологических возможностей; теории обучения, теории управления ресурсами; теории оценки квалификации персонала; теории процессного управления; управления изменениями в системах; модели компетенций в управлении персоналом; плана работ по разработке требований к системе; возможностей систем поддержки требований; процессов разработки и сопровождения требований; методов планирования проектных работ. Свободно оперирует приобретёнными знаниями.
ИПК 3.2. Умеет: проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-	Обучающийся не умеет проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать	Обучающийся демонстрирует частичное умение проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы; планировать проектные работы;	Обучающийся умеет проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы;	Обучающийся полностью умеет проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-

методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами.	учебно-методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами.	выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами. Допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.	планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами. Допускает незначительные ошибки, неточности.	методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами. Свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации.	Обучающийся не владеет способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований;	Обучающийся демонстрирует частичное владение способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации. Допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами.	Обучающийся владеет способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации. Допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью владеет способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации. Свободно оперирует приобретёнными

	процедурами аттестации.			умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных и практических работах (формирование компетенций УК-2, ОПК-1, ПК-3):

0 баллов

Обучающийся не выполнил лабораторную работу и не предоставил отчет.

1-3 балла

Обучающийся допустил существенные ошибки при выполнении лабораторной работы и не внес исправления в отчет по лабораторной работе после замечания преподавателя.

4-6 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения. Допускаются неточности в ходе выполнения лабораторной работы, которые были частично исправлены обучающимся после проверки преподавателем.

7-8 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения, допустил неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

9-10 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя. Допускаются незначительные неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

11-12 баллов

Обучающийся без ошибок выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя.

Если отчет представляется позже установленного срока, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл от максимального, полученного за выполнение работы.

Примеры тестовых заданий:

1. Что такое доверительный интервал?
   - ● Интервал значений, внутри которого находится истинная величина параметра с заданной вероятностью.
   - ○ Величина, характеризующая разброс выборочных данных относительно среднего значения.
   - ○ Мера неопределенности оценки модели регрессии.
   - ○ Вероятность появления конкретного события в серии испытаний.
2. Какой метод используется для проверки гипотезы о равенстве средних двух независимых выборок?
   - ○ Критерий согласия Пирсона χ^2.
   - ● t-критерий Стьюдента.

- F-тест Фишера.
- Z-тест нормального распределения.

3. Укажите основную цель кластерного анализа:
   - Выявление закономерностей между зависимыми переменными.
   - **Определение структуры данных путем объединения объектов в группы (кластеры).**
   - Оценка влияния одной случайной величины на другую.
   - Проверка статистической значимости коэффициента корреляции.
4. При построении логистической регрессии оценивается вероятность какого типа исхода?
   - Непрерывного количественного показателя.
   - **Дихотомического (бинарного) результата.**
   - Классификации многомерных признаков.
   - Нормального распределения случайной величины.
5. Критическая область в статистике — это:
   - Область значений статистики критерия, при попадании в которую принимается нулевая гипотеза.
   - Область допустимых отклонений выборочного среднего от генерального.
   - **Область значений статистики критерия, при попадании в которую отвергается нулевая гипотеза.**
   - Значение уровня доверия интервальной оценки.
6. Для измерения силы связи между двумя категориальными признаками используют коэффициент:
   - Линейной корреляции Пирсона r.
   - Рангового корреляционного коэффициента Спирмена ρ.
   - Коэффициент сопряжённости знаков Кендалла τ.
   - **Коэффициент ассоциации Cramer's V.**
7. Какие критерии относятся к непараметрическим методам сравнения распределений?
   - t-критерий Стьюдента и критерий Манна-Уитни U.
   - ANOVA и критерий Колмогорова-Смирнова.
   - **Kruskal-Wallis H-тест и Mann–Whitney U-тест.**
   - ANCOVA и дисперсионный анализ.
8. Методом уменьшения размерности пространства признаков является:
   - **Метод главных компонент (PCA).**
   - Регрессия линейных моделей.
   - Метод наименьших квадратов.
   - Теста Вальда для оценивания статистической значимости.
9. Метод бутстрэпа применяется для:
   - Построения предсказательных моделей.
   - Устранения выбросов из набора данных.
   - Оперативного выбора наилучшей модели регрессии.
   - **Оценки точности статистических характеристик путём многократного моделирования выборок.**
10. Как называется процесс подбора оптимального числа факторов при анализе методом главных компонент?
    - Скалирование признаков.
    - Процедура Байеса.
    - **Правило Кайзера-Гаттмана-МакКаллума ("elbow method").**
    - Параметризация случайных процессов.

11. Описательная статистика включает:
    - ○ Формулировку проверяемых гипотез.
    - ● Расчет основных численных показателей выборки (среднее значение, медиана, стандартное отклонение).
    - ○ Структуру классификации наблюдений.
    - ○ Подбор оптимальных параметров алгоритма машинного обучения.
12. Коэффициент детерминации R^2 показывает:
    - ● Долю вариации зависимой переменной, объясняемую моделью.
    - ○ Степень независимости признаков друг от друга.
    - ○ Максимальное число итераций градиентного спуска.
    - ○ Уровень надежности полученной статистической оценки.
13. Выберите наиболее точное определение понятия "асимметрия" в статистике:
    - ● Характеристика формы распределения данных, отражающая смещение плотности вероятности вправо или влево относительно центра.
    - ○ Среднее арифметическое значение всех элементов выборки.
    - ○ Стандартное отклонение признака от своего среднеквадратичного отклонения.
    - ○ Минимальная ошибка классификационной модели.
14. Какие методы используются для определения оптимальной глубины дерева решений в решающих деревьях?
    - ● Методы скользящего контроля (cross validation), оценка прироста информации (information gain), минимизация ошибок (pruning).
    - ○ KNN-классификация, SVM-модели, Random Forest.
    - ○ Логистическая регрессия, метод ближайших соседей, k-means.
    - ○ Метод максимального правдоподобия, байесовский вывод, обучение с подкреплением.
15. Основной недостаток метода наименьших квадратов (OLS):
    - ○ Невозможность обработки больших объемов данных.
    - ● Чувствительность к выбросам и аномальным наблюдениям.
    - ○ Неспособность строить нелинейные зависимости.
    - ○ Высокий риск переобучения (overfitting).

7.3.2 Промежуточная аттестация

Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенций УК-2, ОПК-1, ПК-3):

«Зачтено»

Достигнуты пороговые значения для формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Не зачтено»

Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки,

проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Примерный перечень вопросов для оценки качества освоения дисциплины на зачете:

1. Основные разделы статистики. Общее представление о применении статистических процедур в психологии.
2. Понятие измерения. Типы шкал измерения.
3. Типы данных и способы их статистической обработки
4. Общая характеристика задач и основных процедур описательной статистики.
5. Графические способы представления данных психологического исследования.
6. Основные параметры распределения.
7. Меры центральной тенденции.
8. Меры вариативности.
9. Понятие и основные свойства нормального распределения.
10. Понятие выборочного метода.
11. Типы выборки. Основные схемы отбора.
12. Общая характеристика задач и основных процедур одномерной прикладной статистики.
13. Параметрические критерии различий.
14. t - критерий Стьюдента и его модификации.
15. Дисперсионный анализ.
16. Непараметрические критерии различий.
17. Критерий согласия Пирсона и способы его применения.
18. Корреляционный анализ: основные задачи и процедуры.
19. Линейный коэффициент корреляции Пирсона.
20. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.
21. Бисериальный точечный коэффициент корреляции.
22. Бисериальный ранговый коэффициент корреляции.
23. Коэффициент ассоциации Пирсона для дихотомических шкал.
24. Общая характеристика компьютерных методов обработки данных психолого-педагогического исследования.
25. Факторный анализ.
26. Процедура проверки статистических гипотез.
27. Статистические критерии различий.
28. Первичная обработка данных. Статистические таблицы.
29. Место математических методов в структуре психологического исследования.
30. Место математических методов в структуре педагогического исследования.