

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра прикладной математики и информатики

**Авторы-составители: Русакова Ольга Леонидовна
Гусев Андрей Леонидович**

Рабочая программа дисциплины

МЕТОДЫ ПРИКЛАДНОЙ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Код УМК 94366

Утверждено
Протокол №9
от «19» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Методы прикладной непараметрической статистики

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Методы прикладной непараметрической статистики** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Программа широкого профиля)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты

ОПК.3 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

Индикаторы

ОПК.3.1 Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи

ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи

ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения

ОПК.4 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности

ПК.1 Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу информации и результатов исследований в предметной области

Индикаторы

ПК.1.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)

ПК.1.2 Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ

ПК.1.3 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

ПК.2 Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

Индикаторы

ПК.2.1 Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа

ПК.3 Способность осуществлять теоретическое обобщение исходных данных, использовать современные математические модели и методы при решении задач моделирования в предметной области

Индикаторы

ПК.3.1 Осуществляет теоретическое обобщение информации, использует и модифицирует существующие математические модели в предметной области

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Тема 1. Нечисловая статистика

Тема включает основы теории измерений, даёт понятие количественных и категоризованных данных. Обучающиеся знакомятся с видами нечисловых данных и с понятием нечеткого множества. Приобретают навыки нахождения непараметрических оценок плотности.

Тема 2. Многомерный статистический анализ. Многомерный регрессионный анализ

Тема включает многомерный регрессионный анализ, нахождение коэффициентов корреляции. Обучающиеся приобретают навыки восстановления линейной зависимости между двумя переменными и снижения размерности данных.

Тема 3. Временные ряды

Тема включает статистику временных рядов, методы анализа и прогнозирования временных рядов, метод ЖОК оценки результатов взаимовлияний факторов. Обучающиеся приобретают навыки моделирования и анализа многомерных временных рядов.

Тема 4. Теория случайных процессов

Тема включает теорию люсианов, метод парных сравнений и статистику интервальных данных. Обучающиеся знакомятся с линейным регрессионным анализом интервальных данных и интервальным кластер-анализом.

Тема 5. Теория принятия решений

Тема включает теорию принятия решений на основе информационных систем и контроллинга, раскрывает сущность контроллинга, дает понятие оптимизации при принятии решений в условиях риска. Обучающиеся знакомятся с методами и основами теории непрерывного статистического контроля.

Тема 6 Непрерывный статистический контроль

Тема включает основы классического контроля и контроля с памятью, рассматривает различные планы непрерывного контроля и правила остановки контроля, дает понятие параллельного непрерывного контроля. Обучающиеся приобретают навыки сравнения правил остановки и оценивания параметров по результатам контроля.

Тема 7. Планирование экспериментов

Тема раскрывает историческое значение появления процедур групповых проверок. Обучающиеся приобретают навыки нахождения оптимального объема группы для процедуры Дорфмана, знакомятся с нетрадиционным применением процедур и теорией оценивания в случае групповых процедур.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Тарасенко Ф. П. Непараметрическая статистика/Ф. П. Тарасенко.-Томск:Издательство Томского университета,1976.-292.-Библиогр.: с. 282-292
2. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ:учебное пособие по специальности "Государственное и муниципальное управление"/Ф. П. Тарасенко.-Москва:КНОРУС,2010, ISBN 978-5-406-00212-4.-224.-Библиогр.: с. 219

Дополнительная:

1. Айвазян С. А.,Мхитарян В. С. Прикладная статистика в задачах и упражнениях:учебник для студентов экономических специальностей вузов/С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян.-Москва:ЮНИТИ-ДАНА,2001, ISBN 5-238-00303-Х.-270.-Библиогр.: с. 206
2. Айвазян, С. А. Практикум по многомерным статистическим методам : учебное пособие / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян, В. А. Зехин. — Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 76 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/10803>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Методы прикладной непараметрической статистики** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice», Alt Linux;
- MS Office.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Методы прикладной непараметрической статистики**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p>	<p>Владение практическим опытом решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не владеет практическим опытом решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p> <p align="center">Удовлетворительн Владеет практическим опытом решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения, но испытывает значительные трудности</p> <p align="center">Хорошо Владеет практическим опытом решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения, но испытывает незначительные трудности</p> <p align="center">Отлично Владеет практическим опытом решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p>
<p>ОПК.3.1 Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи</p>	<p>Знание основных математических методов непараметрической статистики. Владение навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает основных математических методов непараметрической статистики. Не владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи</p> <p align="center">Удовлетворительн Знает основных математических методов непараметрической статистики. Владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи, но испытывает значительные трудности</p> <p align="center">Хорошо Знает основных математических методов непараметрической статистики. Владеет</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи, но испытывает незначительные трудности</p> <p>Отлично Знает основных математических методов непараметрической статистики. Владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи</p>
<p>ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p>	<p>Умение разрабатывать и реализовать алгоритм решения прикладной задачи</p>	<p>Неудовлетворител Не умеет разрабатывать и реализовать алгоритм решения прикладной задачи</p> <p>Удовлетворительн Умеет разрабатывать и реализовать алгоритм решения прикладной задачи, но испытывает значительные трудности</p> <p>Хорошо Умеет разрабатывать и реализовать алгоритм решения прикладной задачи, но испытывает незначительные трудности</p> <p>Отлично Умеет разрабатывать и реализовать алгоритм решения прикладной задачи</p>

ОПК.1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты</p>	<p>Умение осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты</p>	<p>Неудовлетворител Не умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты</p> <p>Удовлетворительн Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты, испытывает значительные трудности</p> <p>Хорошо Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты, испытывает незначительные трудности</p> <p>Отлично Умеет осуществлять первичный сбор и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично анализ материала, интерпретировать различные математические объекты

ОПК.4

Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности	Умение выбирать или модифицировать готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики	<p>Неудовлетворител Не умеет выбирать или модифицировать готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики</p> <p>Удовлетворительн Умеет выбирать или модифицировать готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики, но испытывает значительные трудности</p> <p>Хорошо Умеет выбирать или модифицировать готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики, но испытывает незначительные трудности</p> <p>Отлично Умеет выбирать или модифицировать готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики</p>
ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения	Владение практическим опытом по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием	<p>Неудовлетворител Не владеет практическим опытом по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
задач в области профессиональной деятельности	методов непараметрической статистики	<p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Владеет практическим опытом по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики, но испытывает значительные трудности</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Владеет практическим опытом по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики, но испытывает незначительные трудности</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Владеет практическим опытом по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности с использованием методов непараметрической статистики</p>
ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности	Владение навыками использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет навыками использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Владеет навыками использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности, но испытывает значительные трудности</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Владеет навыками использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности, но испытывает незначительные трудности</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Владеет навыками использования и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности

ПК.2

Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p>	<p>Умение проводить анализ проблемной ситуации (выявлять существенные явления, устанавливать причинно-следственную связь между ними) и создавать или модифицировать известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> Не умеет проводить анализ проблемной ситуации (выявлять существенные явления, устанавливать причинно-следственную связь между ними) и создавать или модифицировать известную математическую модель, используя принципы системного анализа <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> Умеет проводить анализ проблемной ситуации (выявлять существенные явления, устанавливать причинно-следственную связь между ними) и создавать или модифицировать известную математическую модель, используя принципы системного анализа, но испытывает значительные трудности <p style="text-align: center;">Хорошо</p> Умеет проводить анализ проблемной ситуации (выявлять существенные явления, устанавливать причинно-следственную связь между ними) и создавать или модифицировать известную математическую модель, используя принципы системного анализа, но испытывает незначительные трудности <p style="text-align: center;">Отлично</p> Умеет проводить анализ проблемной ситуации (выявлять существенные явления, устанавливать причинно-следственную связь между ними) и создавать или модифицировать известную математическую модель, используя принципы системного анализа

ПК.3

Способность осуществлять теоретическое обобщение исходных данных, использовать современные математические модели и методы при решении задач моделирования в предметной области

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.3.1 Осуществляет теоретическое обобщение информации, использует и модифицирует существующие математические модели в предметной области	Умение выполнять теоретическое обобщение информации, использовать и модифицировать существующие математические модели в предметной области	Неудовлетворител Не умеет выполнять теоретическое обобщение информации, использовать и модифицировать существующие математические модели в предметной области Удовлетворительн Умеет выполнять теоретическое обобщение информации, использовать и модифицировать существующие математические модели в предметной области, но испытывает значительные затруднения Хорошо Умеет выполнять теоретическое обобщение информации, использовать и модифицировать существующие математические модели в предметной области, но испытывает незначительные затруднения Отлично Умеет выполнять теоретическое обобщение информации, использовать и модифицировать существующие математические модели в предметной области

ПК.1

Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу информации и результатов исследований в предметной области

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.1.3 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Умение выполнять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Неудовлетворител Не умеет выполнять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Удовлетворительн Умеет выполнять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, но испытывает значительные трудности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Умеет выполнять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, но испытывает незначительные трудности</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет выполнять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>
<p>ПК.1.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p>	<p>Знание применения актуальной нормативной документации в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук), но испытывает значительные трудности</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук), но испытывает незначительные трудности</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p>
<p>ПК.1.2 Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных</p>	<p>Умение применять методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет применять методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Умеет применять методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
программ		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>том числе с использованием пакетов прикладных программ, но испытывает значительные трудности</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Умеет применять методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ, но испытывает незначительные трудности</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет применять методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
----------------------------	----------------------------------	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.2 Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>ПК.1.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p> <p>ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты</p> <p>ПК.1.3 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>ПК.2.1 Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p> <p>ПК.3.1 Осуществляет теоретическое обобщение информации, использует и модифицирует существующие математические модели в предметной области</p> <p>ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач</p>	<p>Тема 3. Временные ряды</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение проводить проверку связности выборок, сравнение двух временных периодов. Знание статистических методов в пространствах произвольной природы, статистики нечисловых данных.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p> <p>ОПК.3.1 Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи</p> <p>ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p> <p>ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p>		

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.2 Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>ПК.1.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p> <p>ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты</p> <p>ПК.1.3 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>ПК.2.1 Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p> <p>ПК.3.1 Осуществляет теоретическое обобщение информации, использует и модифицирует существующие математические модели в предметной области</p> <p>ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач</p>	<p>Тема 6 Непрерывный статистический контроль</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать статистику интервальных данных.</p> <p>Уметь использовать отношение шансов, как метод анализа интервальных данных</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p> <p>ОПК.3.1 Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи</p> <p>ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p> <p>ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p>		

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.2 Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>ПК.1.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p> <p>ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты</p> <p>ПК.1.3 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>ПК.2.1 Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p> <p>ПК.3.1 Осуществляет теоретическое обобщение информации, использует и модифицирует существующие математические модели в предметной области</p> <p>ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач</p>	<p>Тема 7. Планирование экспериментов</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание методов и умение использовать многомерную регрессионную модель, как инструмент для анализа и прогнозирования временных рядов.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p> <p>ОПК.3.1 Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи</p> <p>ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p> <p>ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p>		

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 3. Временные ряды

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Проверка связности	10

Сравнение двух временных периодов	10
Применение статистических методов в пространствах произвольной природы	5
Защита работы (интерпретация результатов, ответы на вопросы)	5

Тема 6 Непрерывный статистический контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Интервальные данные в инвестиционном менеджменте.	5
Статистика интервальных данных.	5
Интервальные данные в задачах оценивания, интервальные данные в задачах проверки гипотез. Определение типа задачи.	5
Линейный регрессионный анализ интервальных данных.	5
Защита работы (интерпретация результатов, ответы на вопросы)	5
Интервальный дискриминантный анализ. Интервальный кластер-анализ. Определение типа и решение задачи.	5

Тема 7. Планирование экспериментов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Коэффициенты корреляции. Восстановление линейной зависимости между двумя переменными. Методы снижения размерности. Многомерная регрессия.	15
Методы анализа и прогнозирования временных рядов. Оценивание длины периода и периодической составляющей. Метод ЖОК оценки результатов взаимовлияний факторов. Моделирование и анализ многомерных временных рядов. Балансовые соотношения в многомерных временных рядах.	15
Защита работы (интерпретация результатов, ответы на вопросы)	10