


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладная математика и  
информатика  
Кафедра Цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-  
методической работе  
 Сахарчук Е.С.  
«27» 09 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ПРАКТИКУМ ПО АНАЛИЗУ ДАННЫХ**

образовательная программа направления подготовки  
01.04.02 "Прикладная математика и информатика"  
Б1.О.17 «Дисциплины (модули)», обязательная часть

Профиль подготовки  
Математическое и информационное обеспечение цифровой экономики

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 3

Москва  
2022

Разработчики (и): МГГЭУ, заведующий кафедрой цифровых технологий  
место работы, занимаемая должность



Митрофанов Е.П.  
Ф.И.О.

14.03  
Дата

2022 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры

цифровых технологий

(протокол № 4 от « 29 » 03 2022 г.)

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ

(протокол № 1 от « 27 » 04 2022 г.)

Согласовано:

Представитель работодателя  
или объединения работодателей



/ Демидов Л.Н. /

АО «Микропроцессорные системы»

к.т.н.,

доцент

(должность, место работы)

« 21 » 03 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

 И.Г. Дмитриева

« 27 » 04 2022 г.

Начальник методического отдела

 Д.Е. Гапеенок

« 27 » 04 2022 г.

Декан факультета ПМИИ

 Е.П. Петрунина

« 27 » 04 2022 г.

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Практикум по анализу данных»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
ОПК-2	<p>Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.1 Знает методы построения и исследования математических моделей в прикладных областях, современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики, профессиональную терминологию.</p> <p>ОПК-2.2 Умеет применять полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики; ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и исследовать математические модели.</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики; методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками применения полученных знаний.</p>
ПК-1	Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

	<p>ПК-1.1 Знает новые научные результаты и предысторию их появления; классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике, необходимые и достаточные условия их реализации.</p> <p>ПК-1.2 Умеет систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов.</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками сбора и анализа научной информации; навыками работы с математическими источниками информации; наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных</p>
	задач.
ПК-2	<p>Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>ПК-2.1 Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач в области прикладной математики и информатики; современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире.</p> <p>ПК-2.2 Умеет анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения; исследовать и разрабатывать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых научных исследований. ПК-2.3 Владеет современными математическими и информационными методами работы с информацией; инструментальными средствами по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.</p>

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup>	контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>
ОПК-2		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ОПК-2. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает методы построения и исследования математических моделей в прикладных областях, современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики, профессиональную терминологию.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ	Текущий контроль – устный опрос.
	Базовый уровень	ОПК-2.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основных методах построения и	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, и подготовка сдачи и промежуточноаттестации, подготовка и с зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез	Текущий контроль – устный опрос.

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая) игра, портфолио...

		исследования математических моделей в прикладных областях.		5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ	
Средний уровень	ОПК-2.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает методы построения и исследования математических моделей в прикладных областях, современные тенденции развития, достижения прикладной математики.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ	Текущий контроль – устный опрос.	
Высокий уровень	ОПК-2.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание методов построения и исследования математических моделей в прикладных областях, современных тенденций развития, научных и прикладные достижения прикладной математики, профессиональную терминологию.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ	Текущий контроль – устный опрос.	
	<i>Умеет</i>				

Базовый уровень	ОПК-2.2. Студент испытывает затруднения при применении математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики. Студент непоследовательно ставит задачи исследования объектов на основе методов математического моделирования.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
Средний уровень	ОПК-2.2. Студент умеет применять полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики; ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ.</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
Высокий уровень	ОПК-2.2. Студент умеет самостоятельно применять полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики; ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и исследовать математические модели.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
	<i>Владеет</i>			



Базовый уровень	ОПК-2.3. Студент владеет основными навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ.</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
Средний уровень	ОПК-2.3. Студент владеет навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики; методами исследования математических моделей.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
Высокий уровень	ОПК-2.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики; методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками применения полученных знаний.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
ПК-1	<i>Знает</i>			

Недостаточный уровень	ПК-1. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает новые научные результаты и предысторию их появления; классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике, необходимые и достаточные условия их реализации.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	Текущий контроль – устный опрос.
Базовый уровень	ПК-1.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации,	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических	Текущий контроль – устный опрос.

	новых научных результатах и предыстории их появления.	подготовка и сдача зачета	гипотез Статистический анализ связей 5. 6. Дисперсионный анализ.	
Средний уровень	ПК-1.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает новые научные результаты и предысторию их появления; классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ	Текущий контроль – устный опрос.

	Высокий уровень	ПК-1.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание новых научных результатов и предыстории их появления; классических методов, применяемых в прикладной математике и информатике, необходимые и достаточные условия их реализации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-1.2. Студент испытывает затруднения при систематизации научных результатов. Студент непоследовательно выделяет из научных результатов главное и удаляет второстепенное.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	Текущий контроль – устный опрос.
	Средний уровень	ПК-1.2. Студент умеет систематизировать научные	Лекционные и практические занятия, работа в малых	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода	Текущий контроль – устный опрос.

		результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач.	группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	
--	--	---	--	---	--

	Высокий уровень	ПК-1.2. Студент умеет самостоятельно систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ.</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Владеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-1.3. Студент владеет навыками сбора и анализа научной информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ.</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
	Средний уровень	ПК-1.3. Студент владеет навыками сбора и анализа научной информации; навыками работы с математическими источниками информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> <li>4. Проверка статистических гипотез</li> <li>5. Статистический анализ связей</li> <li>6. Дисперсионный анализ.</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-1.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками сбора и анализа научной информации; навыками работы с	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в анализ данных</li> <li>2. Основы выборочного метода</li> <li>3. Оценка параметров распределения</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.

		математическими источниками информации; наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач.	работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	
<i>ПК-2</i>		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-2. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач в области прикладной математики и информатики; современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	Текущий контроль – устный опрос.
	Базовый уровень	ПК-2.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о теоретических моделях классических проблем и задач в области прикладной математики и информатики.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	Текущий контроль – устный опрос.
	Средний уровень	ПК-2.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач в области прикладной математики и информатики.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий	ПК-2.1. Студент знает, понимает,	Лекционные и практические	1. Введение в анализ данных	Текущий контроль –

	уровень	выделяет главные положения в	занятия, работа в малых	2. Основы выборочного метода	устный опрос.
		изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание концептуальных и теоретических моделей классических проблем и задач в области прикладной математики и информатики; современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире.	группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-2.2. Студент испытывает затруднения при анализе новых возникающих проблем. Студент непоследовательно находит пути решения возникающих проблем.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	Текущий контроль – устный опрос.
	Средний уровень	ПК-2.2. Студент умеет анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения; исследовать математические модели по тематике проводимых научных исследований.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ	Текущий контроль – устный опрос.

	Высокий уровень	ПК-2.2. Студент умеет самостоятельно анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения; исследовать и разрабатывать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых научных	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации,	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей	Текущий контроль – устный опрос.
--	-----------------	--	--	--	----------------------------------

		исследований.	подготовка и сдача зачета	6. Дисперсионный анализ	
		<i>Владеет</i>			

	Базовый уровень	ПК-2.3. Студент владеет основными математическими и методами работы с информацией.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	Текущий контроль – устный опрос.
--	-----------------	--	--	--	----------------------------------

	Средний уровень	ПК-2.3. Студент владеет современными математическими и информационными методами работы с информацией.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей 6. Дисперсионный анализ.	Текущий контроль – устный опрос.
--	-----------------	---	--	--	----------------------------------

	Высокий уровень	ПК-2.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет современными математическими и информационными методами работы с информацией; инструментальными средствами по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в анализ данных 2. Основы выборочного метода 3. Оценка параметров распределения 4. Проверка статистических гипотез 5. Статистический анализ связей	Текущий контроль – устный опрос.
--	-----------------	---	--	--	----------------------------------

				Дисперсионный анализ.	
--	--	--	--	-----------------------	--

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

<sup>1</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.



### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Практикум по анализу данных» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК-2		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	ОПК-2.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	ОПК-2.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено»	ОПК-2.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено»	ОПК-2.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ОПК-2.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ОПК-2.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ОПК-2.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ОПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	ОПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
Высокий уровень	ОПК-2.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>	

ПК-1		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	ПК-1.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	ПК-1.1.	Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «зачтено»	ПК-1.1.	Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач

	Высокий уровень Оценка «зачтено»	ПК-1.1.	Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-1.2.	Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач
	Средний уровень	ПК-1.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень	ПК-1.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-1.3.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.
	Средний уровень	ПК-1.3.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.
	Высокий уровень	ПК-1.3.	Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала
ПК-2		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	ПК-2.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины

Базовый уровень Оценка «зачтено»	ПК-2.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
Средний уровень Оценка «зачтено»	ПК-2.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
Высокий уровень Оценка «зачтено»	ПК-2.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
	Умеет	
Базовый уровень	ПК-2.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
Средний уровень	ПК-2.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>

Высокий уровень	ПК-2.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
	Владеет	
Базовый уровень	ПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
Средний уровень	ПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
Высокий уровень	ПК-2.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

##### **Задания в форме устного опроса:**

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

## **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **Задания в форме устного опроса**

#### **Семестр 3**

##### **Раздел 1:**

1. Введение в анализ данных
2. Виды данных – количественные, порядковые и номинальные.
3. Задачи анализа данных: классификация, группировка, прогнозирование, нахождение ассоциаций и зависимостей, визуализация.
4. Основные разделы, на которых базируется анализ данных: статистика, базы данных и знаний, распознавание образов, искусственный интеллект.
5. Классификация методов анализа данных.
6. Этапы анализа данных: выявление закономерностей, прогнозирование, анализ исключений.
7. Сферы применения анализа данных: финансы и банковское дело, маркетинг, медицина, генетика, биоинформатика, интернет.
8. Наиболее важные законы распределения, их свойства.
9. Законы распределения: равномерное, нормальное (гауссово), Стьюдента, «хи-квадрат», экспоненциальное, Фишера.
10. Числовые характеристики случайных величин, характеристики центра группирования и вариации.
11. Теоретические моменты.

##### **Раздел 2:**

1. Основы выборочного метода
2. Основные определения и понятия выборочного метода.
3. Повторные и бесповторные выборки.
4. Первичный анализ данных, группировка.
5. Дискретные и интервальные вариационные ряды.
6. Формула Стерджеса.
7. Генеральные характеристики: среднее, дисперсия, моменты высших порядков (асимметрия, эксцесс).
8. Мода и Медиана.

9. Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма.

### **Раздел 3:**

1. Оценка параметров распределения
2. Точечные оценки.
3. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок.
4. Оценивание параметров функции распределения.
5. Метод моментов.
6. Метод максимального правдоподобия.
7. Интервальные оценки.
8. Точность и надежность выборочных оценок.
9. Доверительная вероятность.
10. Доверительный интервал.
11. Определение объема репрезентативной выборки для однородной и стратифицированной генеральной совокупности.

### **Раздел 4:**

1. Проверка статистических гипотез
2. Ошибки первого и второго рода.
3. Уровень значимости и мощность критерия.
4. Описание гипотез и критерии их проверки.
5. Простые и сложные гипотезы.
6. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.
7. Хи-квадрат критерий Пирсона: проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному).
8. Проверка гипотез о вероятностной природе данных (стационарности, нормальности, независимости, однородности)

### **Раздел 5:**

1. Статистический анализ связей
2. Функциональная и статистическая зависимости.
3. Корреляционная таблица.
4. Групповые средние.
5. Понятие корреляционной зависимости.

6. Эмпирическая ковариация.
7. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.
8. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи.
9. Виды корреляционной связи (парная и множественная, линейная и нелинейная).
10. Линейная корреляция.
11. Уравнения прямых регрессии для парной корреляции.
12. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов.
13. Значимость коэффициентов по критерию Стьюдента

## **Раздел 6:**

1. Дисперсионный анализ
2. Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым числом испытаний на различных уровнях.
3. Однофакторный дисперсионный анализ с различным числом испытаний на различных уровнях.
4. Двух- и многофакторный дисперсионный анализ.
5. Критерий адекватности Фишера

Контролируемые компетенции: ОПК-2; ПК-1; ПК-2.

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

## **Темы курсовых работ**

Не предусмотрено

## **Вопросы к зачету**

## **Семестр 3**

1. Виды данных – количественные, порядковые и номинальные.
2. Задачи анализа данных: классификация, группировка, прогнозирование, нахождение ассоциаций и зависимостей, визуализация.



3. Основные разделы, на которых базируется Анализ и обработка данных: статистика, базы данных и знаний, распознавание образов, искусственный интеллект.
4. Классификация методов анализа данных. Этапы анализа данных: выявление закономерностей, прогнозирование, анализ исключений. 5. Сферы применения анализа данных: финансы и банковское дело, маркетинг, медицина, генетика, биоинформатика, интернет.
6. Наиболее важные законы распределения, их свойства.
7. Законы распределения: равномерное, нормальное (гауссово), Стьюдента, «хи-квадрат», экспоненциальное, Фишера. Числовые характеристики случайных величин, характеристики центра группирования и вариации.
8. Теоретические моменты.
9. Основные определения и понятия выборочного метода. Повторные и бесповторные выборки. Первичный Анализ и обработка данных, группировка.
10. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Формула Стерджеса.
11. Генеральные характеристики: среднее, дисперсия, моменты высших порядков (асимметрия, эксцесс). Мода и Медиана.
12. Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма.
13. Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок.
14. Оценивание параметров функции распределения.
15. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.
16. Интервальные оценки. Точность и надежность выборочных оценок.
17. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
18. Определение объема репрезентативной выборки для однородной и стратифицированной генеральной совокупности.
19. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.
20. Описание гипотез и критерии их проверки. Простые и сложные гипотезы.
21. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.
22. Хи-квадрат и критерий Пирсона: проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному).
23. Проверка гипотез о вероятностной природе данных (стационарности, нормальности, независимости, однородности).
24. Функциональная и статистическая зависимости. Корреляционная таблица. Групповые средние. Понятие корреляционной зависимости.

25. Эмпирическая ковариация. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи.
26. Виды корреляционной связи (парная и множественная, линейная и нелинейная).
27. Линейная корреляция. Уравнения прямых регрессии для парной корреляции.
28. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов.
29. Значимость коэффициентов по критерию Стьюдента.
30. Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым числом испытаний на различных уровнях.
31. Однофакторный дисперсионный анализ с различным числом испытаний на различных уровнях.
32. Двух- и многофакторный дисперсионный анализ. Критерий адекватности Фишера

### **Вопросы к экзамену**

Не предусмотрено