

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 12:02:31
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c1b840af0

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

КАФЕДРА ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

физики и математики

Протокол от «29 » мая 2024 г.

№ 220

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА

ОП.10 СОРА

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

(код, наименование профессии)

Программа среднего профессионального образования

(Программа подготовки квалифицированных рабочих и служащих)

(уровень профессионального образования)

Лаборант

(квалификация)

Очная

(форма обучения)

Год набора – 2025

Пермь, 2024 г.

Авторы-составители:

кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и математики В. В. Логинова.
ассистент кафедры физики и математики Д. В. Бауэр.

И.о. заведующего кафедрой
физики и математики
(наименование кафедры)

д-р фармацевт.наук, профессор
(ученая степень и(или) ученое звание)

Ростова Н.Б.
(Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание и структура дисциплины	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины	11
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине	11
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><i>На уровне знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - знает порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. <p><i>На уровне умений:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - умеет анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - умеет определять этапы решения задачи; - умеет выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составить план действия; - умеет реализовать составленный план; - умеет оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p><i>На уровне знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знает приемы структурирования информации; - знает способы оформления результатов поиска информации; - знает современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. <p><i>На уровне умений:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет определять задачи поиска информации; - умеет определять необходимые источники информации; - умеет планировать процесс поиска; - умеет структурировать получаемую инфор-

		мацию; - умеет оценивать практическую значимость результатов поиска; - умеет оформлять результаты поиска; - умеет использовать современное программное обеспечение.
ПК 2.6	Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой	<i>На уровне знаний:</i> - методик контроля качества объектов анализов; - методов математической обработки результатов анализа с метрологической оценкой. <i>На уровне умений:</i> - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; - выдавать результат анализа с учетом погрешности; - осуществлять контроль сходимости и воспроизводимости результатов анализа. <i>На уровне навыков:</i> - способен оформить статистически обработанные результаты испытаний (анализов).

2. Объем и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.10 Статистическая обработка результатов анализа (далее – дисциплина) является обязательной частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), относится к дисциплинам общепрофессионального цикла, в соответствии с учебным планом изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, из них: лекции – 16 часов, практические занятия – 30 часов, самостоятельная работа – 26 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – *зачёт*.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины.

№ раздела, № темы	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости ¹ , промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа по видам учебных занятий					СР
			Л	С	ПЗ	ЛЗ		
Раздел 1	Описательная статистика	4	2				2	
Тема 1.1.	Общая информация о	4	2				2	УО

	курсе. Основные понятия статистики. Введение в математическую статистику. Описательная статистика							
Раздел 2	Абсолютные и относительные показатели. Графическое представление статистических данных	12	4		4		4	
Тема 2.1.	Дискретный вариационный ряд	6	2		2		2	УО, СЗ
Тема 2.2	Интервальный вариационный ряд	6	2		2		2	УО, СЗ
Раздел 3	Статистическая взаимосвязь явлений	8	2		4		2	
Тема 3.1.	Метод наименьших квадратов. Выбор наилучшей зависимости	8	2		4		2	УО, СЗ
Раздел 4	Анализ зависимостей случайных величин	12	4		4		4	
Тема 4.1.	Регрессионный анализ	6	2		2		2	УО, СЗ
Тема 4.2.	Корреляционный анализ	6	2		2		2	УО, СЗ
Раздел 5	Статистические гипотезы	14	4		4		6	
Тема 5.1	Понятие гипотезы. Виды гипотез. Критерии принятия решения. Проверка гипотез	3	1				2	УО
Тема 5.2	Статистические гипотезы о равенстве средних и дисперсий	6	2		2		2	УО, СЗ
Тема 5.3	Статистические гипотезы о виде закона распределения изучаемой величины	5	1		2		2	УО, СЗ
Раздел 6	Дисперсионный анализ	22	6		8		8	
Тема 6.1	Виды дисперсионного анализа. Формулировка гипотез дисперсионного анализа.	3	1				2	УО
Тема 6.2	Однофакторный дисперсионный анализ	6	2		2		2	УО, СЗ
Тема 6.3	Двухфакторный дисперсионный анализ	5	1		2		2	УО, СЗ
Тема 6.4	Применение дисперсионного анализа в фармации	8	2		4		2	УО, СЗ
Промежуточная аттестация								Зачет
Всего:		72	22		24		26	

Примечание: Л – лекции, С – семинар, ПЗ – практические занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа, ПА – промежуточная аттестация.

¹–формы текущего контроля успеваемости: решение ситуационной задачи (СЗ), устный опрос (УО).

3.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Описательная статистика.

Тема 1.1. Общая информация о курсе. Основные понятия статистики. Введение в математическую статистику. Описательная статистика. Предмет математической статистики. Статистические совокупности, их виды. Признаки, виды признаков. Методы математической статистики.

Раздел 2. Абсолютные и относительные показатели. Графическое представление статистических данных.

Тема 2.1. Дискретный вариационный ряд. Ранжированный ряд распределения и его анализ. Основные понятия вариационного ряда распределения для дискретного признака. Полигон частот. Средняя арифметическая простая и взвешенная. Условия применения средних. Определение моды и медианы в дискретном ряду распределения. Показатели вариации. Среднее линейное отклонение, объем вариации, понятие дисперсии, стандартного отклонения.

Тема 2.2. Интервальный вариационный ряд. Основные понятия интервального вариационного ряда распределения. Гистограмма распределения. Распределение накопительных частот. Анализ вариационных рядов распределения. Определение моды и медианы в интервальном ряду распределения.

Раздел 3. Статистическая взаимосвязь явлений.

Тема 3.1. Метод наименьших квадратов. Выбор наилучшей зависимости. Основные понятия, используемые при решении задач методом наименьших квадратов.

Раздел 4. Анализ зависимостей случайных величин.

Тема 4.1. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Прямая и обратная регрессии. Алгоритм построения уравнения прямой и обратной регрессии. Коэффициенты регрессии натуральные и стандартизированные. Коэффициенты регрессии в уравнении множественной корреляции.

Тема 4.2. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции и его свойства. Корреляция величин различного вида. Корреляционное отношение. Понятие о корреляционной связи. Алгоритм построения корреляционного уравнения связи. Установление логики взаимосвязи между признаками. Определение и интерпретация коэффициентов уравнения связи.

Раздел 5. Статистические гипотезы.

Тема 5.1. Понятие гипотезы. Виды гипотез. Критерии принятия решения. Проверка гипотез. Определение понятия статистической гипотезы. Алгоритм проверки статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Уровень значимости. Статистические критерии.

Тема 5.2. Статистические гипотезы о равенстве средних и дисперсий. Алгоритм проверки гипотезы относительно средней в генеральной совокупности. Алгоритм проверки гипотезы относительно дисперсий в генеральной совокупности. Проверка гипотез относительно средних двух генеральных совокупностей.

Тема 5.3. Статистические гипотезы о виде закона распределения изучаемой величины. Использование Критерия Пирсона для проверки гипотез. Использование Критерия Колмогорова для проверки гипотез.

Раздел 6. Дисперсионный анализ.

Тема 6.1. Виды дисперсионного анализа. Формулировка гипотез дисперсионного анализа.

Назначение дисперсионного анализа. Общий алгоритм проведения дисперсионного анализа.

Тема 6.2. Однофакторный дисперсионный анализ. Алгоритм проведения анализа.

Определение и применение Критерия F-Фишера для интерпретации полученных результатов. Критерий G-Кохрена.

Тема 6.3. Двухфакторный дисперсионный анализ. Алгоритм проведения анализа.

Определение и применение Критерия F-Фишера для интерпретации полученных результатов. Критерий G-Кохрена.

Тема 6.4. Применение дисперсионного анализа в фармации. Обсуждение области

применения дисперсионного анализа. Критерии выбора анализа (однофакторный или многофакторный).

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и оценочные средства для текущего контроля.

В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: решение ситуационной задачи, контрольная работа, устный опрос.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Приложение № 1).

4.3. Шкала оценивания для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Тестовые задания: 90 – 100 % – отлично;

75 – 89 % – хорошо;

60 – 74 % – удовлетворительно;

менее 60 % – неудовлетворительно

Устный опрос: используется дифференцированная оценка:

90 – 100 % – отлично;

75 – 89 % – хорошо;

60 – 74 % – удовлетворительно;

менее 60 % – неудовлетворительно.

Ситуационная задача: используется недифференцированная система оценивания «зачтено – не зачтено»:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при верном решении задачи;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся при неверном решении задачи.

4.4. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации

Код компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
		Не сформирована	Сформирована
ПК 2.6	<i>решение ситуационной задачи (СЗ), устный опрос (УО)</i>	<i>Не знает:</i> - методик контроля качества объектов анализов; - методов математической обработки результатов анализа с метрологической	<i>Знает:</i> - методик контроля качества объектов анализов; - методов математической обработки результатов анализа с метрологической

		<p>оценкой.</p> <p><i>Не умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; - выдавать результат анализа с учетом погрешности; - осуществлять контроль сходимости и воспроизводимости результатов анализа. <p><i>Не владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способен оформить статистически обработанные результаты испытаний (анализов). 	<p>оценкой.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; - выдавать результат анализа с учетом погрешности; - осуществлять контроль сходимости и воспроизводимости результатов анализа. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способен оформить статистически обработанные результаты испытаний (анализов).
ОК 01	<p><i>решение ситуационной задачи (СЗ), устный опрос (УО).</i></p>	<p><i>Не знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. <p><i>Не умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно 	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно

		<p>искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составить план действия; - реализовать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). <p><i>Не владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком выбора способов решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. 	<p>искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составить план действия; - реализовать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком выбора способов решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	<i>решение ситуационной задачи (СЗ), устный опрос (УО).</i>	<p><i>Не знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации; - способы оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. <p><i>Не умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять задачи поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска; - использовать современное программное обеспечение. 	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации; - способы оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять задачи поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска; - использовать современное программное обеспечение.

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств промежуточной аттестации или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

5. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические материалы по дисциплине (полный комплект методических материалов) находится на кафедре физики и математики (Приложение № 2).

6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько ; под редакцией Б. И. Капранова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 118 с. — ISBN 978-5-4497-1238-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147299.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных.

1. Научная электронная библиотека eLibrary. – URL: <https://www.elibrary.ru>
2. ЭБС Консультант студента. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/>

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов: проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), проектор, экран для проектора (Приложение № 3).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, учебная мебель для обучающихся (столы и стулья).

Для обеспечения реализации дисциплины используются стандартные комплекты программного обеспечения (ПО), включающие регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Обучающиеся обеспечены доступом к современным базам данных и информационным справочным системам.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: портативный ручной видеувеличитель – 2 шт, радиокласс (заушный индуктор и индукционная петля) – 1 шт.

Выход в сеть «Интернет» в наличии (с возможностью доступа в электронную информационно-образовательную среду), скорость подключения 100 мбит/сек.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА

Код и наименование направления подготовки, профиля: 18.01.34 Лаборант по контролю качества

Квалификация (степень) выпускника: Лаборант

Форма обучения: Очная

Формируемые компетенции:

ПК 2.6. Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Объем и место дисциплины:

Учебная дисциплина ОП.10 Статистическая обработка результатов анализа является обязательной частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), относится к дисциплинам общепрофессионального цикла, в соответствии с учебным планом изучается на 1 курсе во 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 акад. часа.

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Описательная статистика.

Тема 1.1. Общая информация о курсе. Основные понятия статистики. Введение в математическую статистику. Описательная статистика.

Раздел 2. Абсолютные и относительные показатели. Графическое представление статистических данных.

Тема 2.1. Дискретный вариационный ряд.

Тема 2.2. Интервальный вариационный ряд.

Раздел 3. Статистическая взаимосвязь явлений.

Тема 3.1. Метод наименьших квадратов. Выбор наилучшей зависимости.

Раздел 4. Анализ зависимостей случайных величин.

Тема 4.1. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Прямая и обратная регрессии.

Тема 4.2. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции и его свойства. Корреляция величин различного вида. Корреляционное отношение.

Раздел 5. Статистические гипотезы.

Тема 5.1. Понятие гипотезы. Виды гипотез. Критерии принятия решения. Проверка гипотез.

Тема 5.2. Статистические гипотезы о равенстве средних и дисперсий.

Тема 5.3. Статистические гипотезы о виде закона распределения изучаемой величины.

Раздел 6. Дисперсионный анализ.

Тема 6.1. Виды дисперсионного анализа. Формулировка гипотез дисперсионного анализа.

Тема 6.2. Однофакторный дисперсионный анализ. Алгоритм проведения анализа.

Тема 6.3. Двухфакторный дисперсионный анализ. Алгоритм проведения анализа.

Тема 6.4. Применение дисперсионного анализа в фармации.

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:

Формы текущего контроля: решение ситуационной задачи, устный опрос. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.