

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.О.16 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Производство фармацевтических препаратов

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Доцент кафедры высшей математики, кандидат технических наук Бочаров А. Ф.

Старший преподаватель кафедры высшей математики
Маркова А. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 18.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Басевич А. В.	Согласовано	04.05.2023
2	Кафедра промышленной технологии лекарственных препаратов	Ответственный за образовательную программу	Басевич А. В.	Согласовано	04.05.2023
3	Кафедра высшей математики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Милованович Е. В.	Рассмотрено	25.05.2023, № 8

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	04.05.2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:

УК-1.1/Зн1 Знать принципы систематизации, обработки и анализа данных

Уметь:

УК-1.1/Ум3 Уметь оценивать полноту и достоверность данных, используемых для решения профессиональных задач в области химической технологии

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Использует знания в области математики для решения задач в профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-2.1/Зн8 Знать математические законы и методы, используемые в статистической обработке данных, в том числе с использованием программного обеспечения.

Уметь:

ОПК-2.1/Ум6 Уметь применять математические законы и методы для статистической обработки данных

ПК-4 Способен проводить работы по фармацевтической разработке лекарственных средств

ПК-4.3 Применяет методы статистической обработки полученных результатов исследований, испытаний и экспериментов с использованием современного программного обеспечения

Знать:

ПК-4.3/Зн4 Знать методы статистической обработки полученных результатов исследований и расчетов.

ПК-4.3/Зн5 Знать интерфейс и инструменты различного программного обеспечения, которое может быть использовано для статистической обработки результатов исследования.

Уметь:

ПК-4.3/Ум5 Уметь определять программное обеспечение наиболее подходящее для решения задач по статистической обработке данных.

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 Владеть методиками обработки данных на различных статистических программных пакетах

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.16 «Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.11 Аналитическая химия;

Б1.В.03 Инженерная графика;

Б1.О.04 Информатика;

Б1.О.02 Математика;

Б1.О.08 Методы математического анализа;

Б1.В.04 Основы автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования;

Б1.О.10 Основы теории вероятности и математической статистики;

Б2.О.01(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);

Б1.О.14 Физическая химия;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.07.03 Биотрансформация лекарственных веществ;

Б1.В.ДВ.07.02 Введение в фармакологию;

Б1.В.ДВ.03.02 Идентификация органических соединений;

Б1.О.18 Коллоидная химия;

Б1.В.ДВ.06.01 Лекарственные препараты с модифицированным высвобождением;

Б1.О.33 Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;

Б1.В.10 Оборудование и основы проектирования производств фармацевтических препаратов;

Б1.В.ДВ.03.01 Оптические методы в физической химии;

Б1.О.34 Организация производства по GMP;

Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.В.01(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);

Б1.О.27 Технология готовых лекарственных средств;

Б1.В.ДВ.06.02 Технология лекарственных субстанций растительного происхождения;

Б1.В.ДВ.06.03 Технология лечебно-косметических средств;

Б1.О.23 Физико-химические методы анализа;

Б1.О.14 Физическая химия;

Б1.В.ДВ.02.01 Физические основы дизайна молекул;

Б1.О.15 Философия;

Б1.О.29 Химическая технология лекарственных субстанций и витаминов;

Б1.О.26 Химия и технология фитопрепаратов;

Б1.В.ДВ.02.02 Цифровые устройства измерения, контроля и управления;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период	доемкость (сы)	доемкость ЭТ	ая работа всего)	ии в период обучения (часы)	ые часы	иод обучения (часы)	т (часы)	ие занятия (сы)	ьная работа (часы)	ая аттестация (сы)

обучения	Общая гру	Общая гру	Контактн	Консультац	Контактн	Лекции	Практичес	Самостоятел	Промежуточн
	(час	(ЗЕ	(часы,	теоретического	на аттестацию в пер				
Четвертый семестр	72	2	30	4	2	6	18	42	Зачет
Всего	72	2	30	4	2	6	18	42	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период теоретического обучения	Контактные часы на аттестацию в период обучения	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Обработка данных с применением MS EXCEL	28	2		2	6	18	ОПК-2.1 ПК-4.3 УК-1.1
Тема 1.1. MS Excel: Описательная статистика	10				2	8	
Тема 1.2. MS Excel: Дисперсионный анализ, одномерный и двумерный	18	2		2	4	10	
Раздел 2. Методы статистической обработки STATISTICA.	44	2	2	4	12	24	ОПК-2.1 ПК-4.3 УК-1.1
Тема 2.1. Множественный регрессионный анализ	14			2	4	8	
Тема 2.2. Проверка статистических гипотез	12				4	8	
Тема 2.3. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ.	18	2	2	2	4	8	
Итого	72	4	2	6	18	42	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Обработка данных с применением MS EXCEL

Тема 1.1. MS Excel: Описательная статистика

Современные программные пакеты средств статистического анализа. Средства описательной статистики в Excel, возможности и ограничения. Анализ вариационного ряда. Результаты инструмента описательной статистики: дисперсия, мода, медиана, стандартная ошибка, уровень надежности, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс. Интерпретация полученных результатов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Индивидуальные задания

Тема 1.2. MS Excel: Дисперсионный анализ, одномерный и двумерный

Средства дисперсионного анализа в Excel. Проведение предварительного этапа, анализ исходной информации, оценка возможности проведения дисперсионного анализа: числовая и графическая, построение блочной диаграммы. Двумерный и одномерный дисперсионный анализ.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Индивидуальные задания

Раздел 2. Методы статистической обработки STATISTICA.

Тема 2.1. Множественный регрессионный анализ

Проведение основных этапов регрессионного анализа в STATISTICA.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Индивидуальные задания

Тема 2.2. Проверка статистических гипотез

Проверка гипотез о виде закона распределения, о равенстве математических ожиданий, о воспроизводимости опытных данных, об адекватности математической модели в задаче регрессии.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Индивидуальные задания

Тема 2.3. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ.

Основное назначение кластерного анализа. Возможности кластерного и дискриминантного анализа в STATISTICA. Древовидная классификация (объединение). Меры расстояния. Правила объединения. Метод К средних: общая логика и постановка задачи. Примеры анализа и интерпретации результатов. Дискриминантный анализ: основная цель и вычислительный подход.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Индивидуальные задания

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (4 ч.)

Раздел 1. Обработка данных с применением MS EXCEL (2 ч.)

Тема 1.1. MS Excel: Описательная статистика

Тема 1.2. MS Excel: Дисперсионный анализ, одномерный и двумерный (2 ч.)

Консультирование и ответы на вопросы по темам раздела: Обработка данных с применением MS EXCEL

Раздел 2. Методы статистической обработки STATISTICA. (2 ч.)

Тема 2.1. Множественный регрессионный анализ

Тема 2.2. Проверка статистических гипотез

Тема 2.3. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ.
(2 ч.)

Консультирование и ответы на вопросы по теме "Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ".

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (2 ч.)

Раздел 1. Обработка данных с применением MS EXCEL

Тема 1.1. MS Excel: Описательная статистика

Тема 1.2. MS Excel: Дисперсионный анализ, одномерный и двумерный

Раздел 2. Методы статистической обработки STATISTICA. (2 ч.)

Тема 2.1. Множественный регрессионный анализ

Тема 2.2. Проверка статистических гипотез

Тема 2.3. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ.
(2 ч.)

4.5. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (6 ч.)

Раздел 1. Обработка данных с применением MS EXCEL (2 ч.)

Тема 1.1. MS Excel: Описательная статистика

Тема 1.2. MS Excel: Дисперсионный анализ, одномерный и двумерный (2 ч.)

1. Дисперсионный анализ, одномерный и двумерный.

Раздел 2. Методы статистической обработки STATISTICA. (4 ч.)

Тема 2.1. Множественный регрессионный анализ (2 ч.)

1. Множественный регрессионный анализ.

Тема 2.2. Проверка статистических гипотез

Тема 2.3. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ.
(2 ч.)

1. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ.

4.6. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (18 ч.)

Раздел 1. Обработка данных с применением MS EXCEL (6 ч.)

Тема 1.1. MS Excel: Описательная статистика (2 ч.)

1. Выполнение заданий по обработке вариационных рядов, расчетов и обработок данных средствами MS Excel

Тема 1.2. MS Excel: Дисперсионный анализ, одномерный и двумерный (4 ч.)

1-2. Выполнение практических заданий по расчетам однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа.

Раздел 2. Методы статистической обработки STATISTICA. (12 ч.)

Тема 2.1. Множественный регрессионный анализ (4 ч.)

1. Выполнение расчетных заданий на построение линии регрессии, расчет коэффициента корреляции в программе STATISTICA.

2. Выполнение расчетных заданий множественного регрессионного анализа в программе STATISTICA.

Тема 2.2. Проверка статистических гипотез (4 ч.)

1-2. Решение задач на проверку гипотез о виде закона распределения, о равенстве математических ожиданий, о воспроизводимости опытных данных, об адекватности математической модели в задаче регрессии.

Тема 2.3. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ.

(4 ч.)

1-2. Выполнение практических заданий с применением различных способов и методов классификации данных.

4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (42 ч.)

Раздел 1. Обработка данных с применением MS EXCEL (18 ч.)

Тема 1.1. MS Excel: Описательная статистика (8 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Выполнение самостоятельного индивидуального задания - расчетной работы № 1 по теме "Описательная статистика".

Тема 1.2. MS Excel: Дисперсионный анализ, одномерный и двумерный (10 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Выполнение самостоятельного индивидуального задания - расчетной работы № 2 по теме "Двумерный (двухфакторный) и одномерный (однофакторный) дисперсионный анализ.

Раздел 2. Методы статистической обработки STATISTICA. (24 ч.)

Тема 2.1. Множественный регрессионный анализ (8 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Выполнение самостоятельного индивидуального задания - расчетной работы № 3 по теме "Множественный регрессионный анализ".

Тема 2.2. Проверка статистических гипотез (8 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Выполнение самостоятельного индивидуального задания - расчетной работы №4 по теме "Проверка статистических гипотез в программе STATISTICA".

Тема 2.3. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ.

(8 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
2. Выполнение самостоятельного индивидуального задания №5 по теме "Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ".

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Четвертый семестр.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме оценки портфолио студента.

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
 2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
 3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».
- Портфолио студента оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». Оценка "зачтено" выставляется при соблюдении студентом требований ко всем элементам портфолио. Если по итогам проведённой 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».

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Павлушков И.В., Розовский Л.В., Наркевич И.А. Математика [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 319 с.
2. Кулонен Л. А. Учебное пособие по теории вероятности и математической статистике для студ. ФПТЛ и ФФ [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: СПХФА, 2011. - 56 с.

Дополнительная литература

1. Кулонен Л. А. Сборник задач по теории вероятности для студ. ФПТЛ и ФФ [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: СПХФА, 2012. - 64 с.
2. Кулонен Л. А. Учебное пособие по теории вероятностей и математической статистике для студентов ФПТЛ и ФФ [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2011. - 56 с.

6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций
2. <http://grls.rosminzdrav.ru> - Реестр лекарственных средств, зарегистрированных в Российской Федерации
3. <http://docs.cntd.ru> - База нормативных и нормативно-технических документов «Техэксперт»

4. <https://www.gost.ru/> - Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3435>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3435>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3435>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3435>

Учебно-методическое обеспечение:

Бочаров, А. Ф. Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения : электронный учебно-методический комплекс / А. Ф. Бочаров, А. А. Маркова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2022. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3435>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Задач и заданий репродуктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

Контрольной работы

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект контрольных заданий по вариантам.

Портфолио

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой целевую подборку работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: структура портфолио.

Расчетно-графической работы

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.