

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический  
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СПбХФУ Минздрава России)

СОГЛАСОВАНО

Решением совета факультета промыш-  
ленной технологии лекарств, протокол  
от 26.06.2020 г. №7

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
Ю. С. Кичинова



**Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины**  
**Б1.В.06 Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений**

Учебная дисциплина **Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений** реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 19.04.01 "Биотехнология", направленность «Экологические риски в организациях фармацевтической отрасли» по заочной форме обучения на русском языке.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина **Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений** развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин бакалавриата:

- Б1.Б.21. Органическая химия,
- Б.1.Б.17. Физическая химия,
- Б1.Б.22. Коллоидная химия,
- Б1.Б.23 Общая химическая технология
- Б1.Б.24 Процессы и аппараты химической технологии

Учебная дисциплина **Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений** реализуется на втором курсе в 3-м семестре в рамках вариативной части блока 1 учебного цикла.

Учебная дисциплина **Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений** формирует у обучающихся следующие компетенции:

<b>Б1.В.06 Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений</b>		
ОПК-1	ОПК-1.2	эксплуатирует современное биотехнологическое оборудование, используемое на производстве и в лабораториях
ПК-9	ПК-9.2	оценивает результаты анализа сырья и исходных материалов на соответствие требованиям спецификации
ПК-11	ПК-11.2	обеспечивает проведение валидационных мероприятий по очистке оборудования

Изучение учебной дисциплины **Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений** осуществляется на базе кафедры химической технологии лекарственных веществ.

### **Содержание учебной дисциплины**

**Основные понятия метрологии.** Измеримые свойства. Физические и нефизические величины. Шкалы величин. Системы единиц физических величин. Измерение и испытание как процесс. Результат измерения; неопределённость (погрешность). Средства и методы измерений. Структура измерительного процесса.

Исходные меры: эталоны и стандартные образцы. Установление типа средств измерений. Поверка, калибровка и градуировка средств измерений.

Схемы передачи размера единицы. Принципы сравнения с мерой; замещения меры и противопоставления мере. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения с одно- и многократными наблюдениями. Принципы сравнения с мерой и противопоставления мере.

Показатели достоверности результатов измерений: прецизионность, правильность, точность, прослеживаемость. Формирование требований к точности средств, методов и результатов измерений. Оценки. Нефизические измерения. Единство (uniformity) измерений.

### **Физико-технические измерения в техноэкологических исследованиях.**

Средства и методы измерений. Структура измерительного процесса. Исходные меры: эталоны и стандартные образцы. Поверочные схемы. Схемы передачи размера единицы. Прямые и косвенные измерения с одно- и многократными наблюдениями. Принципы сравнения с мерой и противопоставления мере. Формирование требований к точности средств, методов и результатов измерений. Установление типа средств измерений. Шкалы величин. Оценки.

### **Аналитические измерения в техноэкологических исследованиях**

Виды аналитических измерений. Качественный, количественный и структурный анализ. Химико-энергетические измерения: энергетические свойства веществ; скорости и равновесия химических процессов. Источники и характеристика погрешностей в химических измерениях. Метрологические особенности измерений химических величин - хемотрика. Технохимический контроль.

### **Нефизические измерения в техноэкологических исследованиях**

Счётные методы (арифметирование). Методы экспертных оценок. Статистические методы в техноэкологическом контроле.

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

1. Фридман И.А.. Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / И.А. Фридман; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2020]. - Режим доступа: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=19>.

2. Курс лекций по дисциплине Метрологическое обеспечение техноэкологических измерений; в т.ч., - в электронном виде для повышения эффективности обучения.
3. Методические указания к самостоятельной работе студентам.
4. Методические указания для преподавателей для проведения практических занятий.

#### **Основная литература**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для ВУЗов. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2010. – 464 с.
2. Бегунов, А.А. Метрология. Аналитические измерения в пищевой и перерабатывающей промышленности. — СПб.: ГИОРД, 2014. - 411 с.
3. Дворкин, В.И. Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа. – М.: Химия, 2019. – 263 с.
4. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента: Конспект лекций (отдельные главы из учебника для вузов) / Н.А. Спирин, В.В. Лавров. Под общ. ред. Н.А. Спирина.- Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. – 257 с.
5. ГОСТ 24026-80 Планирование эксперимента. Термины и определения.