

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ОПТИМИЗАЦИЯ В ХИМИИ И
ПРОИЗВОДСТВЕ»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология органических веществ. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Химии и технологии органических соединений азота»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	24	0,67
Самостоятельная работа	68	1,89
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология органических веществ. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Ю.Б. Баранова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химии и технологии органических соединений азота», протокол от 11.05.2021 г. № 13.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.З. Гильманов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» являются:

- а) подготовка специалиста, способного планировать и проводить необходимый эксперимент в химии и технологии;
- б) усвоение и раскрытие сущности теории и методов планирования эксперимента;
- в) формирование знаний в планировании, проведении и обработке результатов эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология органических веществ. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Информационные технологии в фармации
2. Основы научных исследований
3. Основы проектирования и оборудование химико-фармацевтических предприятий
4. Основы проектной деятельности
5. Системы управления химико-технологическими процессами
6. Теория химико-технологических процессов органического синтеза
7. Технология производства лекарственных веществ
8. Химическая технология органических веществ

Дисциплина «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Информационные технологии в химии и производстве
2. Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве
3. Управление качеством в производстве фармацевтических препаратов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-5 Способен к проведению экспертиз, нормативно-государственного регулирования с применением информационных технологий

ПК-5.1. Знает нормативные документы и основные инструменты контроля и управления качеством и процесса производства химико-фармацевтических препаратов с применением информационных технологий

ПК-5.2. Умеет применять нормативные документы в области профессиональной деятельности и обеспечения качества на производстве лекарственных средств, разрабатывать процессы с учетом специфики производства

ПК-5.3. Владеет навыками организационной деятельности, направленной на обеспечение качества лекарственных веществ и улучшение деятельности фармацевтического производства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- принципы конструирования лекарств, фармакологические группы лекарственных препаратов, виды фармакологической активности, перспективы развития фармакологической химии с использованием информационных технологий;
- химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;
- связь между структурой лекарственных соединений и их воздействием на организм

Уметь:

- анализировать действие лекарственных средств по совокупности их фармакодинамических и фармакокинетических свойств, механизмов и локализации действия;
- оценивать возможности использования лекарственных средств для целей фармакотерапии на основе представлений об их свойствах

Владеть:

- навыками применения знаний фармакологических групп лекарственных средств в научно-исследовательских работах по изысканию и изучению лекарственных средств;
- навыками самостоятельной работы с литературой: вести поиск данных, превращать прочитанное в средство для решения фармакологических, и в дальнейшем профессиональных задач.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в дисциплину. Основные задачи исследовательской работы	12	2				7	Контрольная работа
Итого по семестру		12	2				7	
1.	Общие характеристики объекта исследования	14	2		2	8	20	Коллоквиум; Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Моделирование и теория подобия	14	1		2	8	21	
3.	Статистический анализ экспериментальных данных	14	1		2	8	20	
Итого по семестру		14	4		6	24	61	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в дисциплину. Основные задачи исследовательской работы	2	Введение в дисциплину. Основные задачи исследовательской работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Общие характеристики объекта исследования	2	Общие характеристики объекта исследования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Моделирование и теория подобия	1	Моделирование и теория подобия	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Статистический анализ экспериментальных данных	1	Статистический анализ экспериментальных данных	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Общие характеристики объекта исследования	2	Матричные операции. Дифференциальные исчисления	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Моделирование и теория подобия	2	Интерполирование с помощью аналитических функций	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Статистический анализ экспериментальных данных	2	Оптимизация. Решение задач оптимизации	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	6		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Задачи теоретических исследований. Классификация экспериментальных исследований	7	подготовка к контрольной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Основы математического планирования эксперимента	20	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	21	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Элементы теории вероятности. Числовые характеристики случайной величины. Числовые характеристики положения	20	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	68		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основы математического планирования эксперимента	8	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	8	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Элементы теории вероятности. Числовые характеристики случайной величины. Числовые характеристики	8	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	положения			
	ВСЕГО	24		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
14-й семестр			
Контрольная работа	1	20	30
Лабораторная работа	3	20	40
Коллоквиум	1	20	30
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Н.Ф. Тимербаев, А.И. Иванов, Р.Г. Сафин, Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	129 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. Ф. Тимербаев, Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Прочее] учебное пособие: Казань : Издательство КНИТУ, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.А. Волосухин, А. И. Тищенко, Планирование научного эксперимента [Прочее] Учебник: Москва : Издательский Центр РИОР; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	http://znanium.com/go.php?id=516516 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.И. Белокопытов, Организация, планирование и обработка результатов эксперимента [Прочее] Учебное пособие: Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020	http://znanium.com/catalog/document?id=380221 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д. И. Сагдеев, Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] Учебное пособие:	http://www.iprbookshop.ru/79455.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	
Е. А. Ольховатов,, Е. В. Щербакова,, Методы и средства научных исследований [Прочее] учебное пособие: Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/96558.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
, Планирование научного эксперимента [Прочее] : М. : , 1976	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Методы и средства научных исследований [Методическое пособие] метод. указ. к лаб. работам: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Методы и средства научных исследований: методические указания по выполнению практической работы для студентов направления подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76022 Режим доступа: по подписке КНИТУ
, Основы инженерного эксперимента [Методическое пособие] метод. указ.: Казань : КХТИ им. С.М.Кирова, 1988	12 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Каргин, В. . Зайцев, Основы инженерного эксперимента [Учебник] учеб. пособие: Самара : ИПО Самарск. гос. аэрокосм. ун-та, 2001	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»:Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Научное ПО CambridgeSoft ChemOffice

Научное ПО ChemCraft

Double Commander

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

ПО имеющее лимит по сроку использования (закупленное ВУЗом)

САПР: САПР CAD Assyst System

Химия 8-11 класс. Виртуальная лаборатория

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций/слайдов.

б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

с. тексты лекций

2. Лабораторные занятия:

а. Лаборатория, оснащённая необходимыми материалами и оборудованием для проведения синтеза и очистки органических соединений;

б. Методические руководства к лабораторным работам;

с. Химические реактивы, стеклопосуда, мерная посуда, весы технические и аналитические, перемешивающее устройство.

3. Прочее

а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

с. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и производстве» используются следующие образовательные технологии:

1. Круглый стол: дебаты, дискуссии, групповое обсуждение.

2. Проблемное обучение – стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

3. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с

преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.