

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

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра процессов и аппаратов химической технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Процессы и аппараты фармацевтических производств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Заведующий кафедрой процессов и аппаратов химической технологии, кандидат фармацевтических наук
Сорокин В. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 910, 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; "Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства", утвержден приказом Минтруда России от 08.09.2014 № 609н.

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	18.05.2023
2	Кафедра процессов и аппаратов химической технологии	Ответственный за образовательную программу	Сорокин В. В.	Согласовано	18.05.2023
3	Кафедра процессов и аппаратов химической технологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Сорокин В. В.	Рассмотрено	24.05.2023, № 11

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	18.05.2023

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П5 Способен организовывать исследовательские и экспериментальные работы, обеспечивающие повышение эффективности фармацевтического производства, в том числе за счет внедрения научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта

ПК-П5.1 Организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке и оптимизации технологических процессов, улучшению качества выпускаемой продукции и снижению ее себестоимости, повышения эффективности фармацевтического производства

Знать:

ПК-П5.1/Зн1 Знать возможности современного программного обеспечения в области разработки и оптимизации химико-технологических процессов и повышения качества готового продукта

Уметь:

ПК-П5.1/Ум1 Уметь использовать функциональные возможности современного программного обеспечения для повышения эффективности фармацевтического производства

Владеть:

ПК-П5.1/Нв1 Владеть навыками работы в пакетах специализированных прикладных программ, позволяющих моделировать химико-технологические процессы и осуществлять их оптимизацию

ПК-П5.2 Организовывать работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта производства лекарственных средств

Знать:

ПК-П5.2/Зн1 Знать актуальность, перспективность и значимость программных средств для развития фармацевтической промышленности

Уметь:

ПК-П5.2/Ум1 Уметь составлять инструкции по использованию прикладных программ для решения задач в области оптимизации

Владеть:

ПК-П5.2/Нв1 Владеть подходами к внедрению и оценки эффективности научно-технических достижений путем моделирования технологических процессов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.05 «Компьютерное моделирование технологических систем» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

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

Б2.В.03(П) производственная практика (преддипломная практика);

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 обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	42	8	2	32	66	Зачет
Всего	108	3	42	8	2	32	66	

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	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатами освоения программы
Раздел 1. Компьютерное моделирование	108	8	2	32	66	ПК-П5.1 ПК-П5.2
Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ	108	8	2	32	66	
Итого	108	8	2	32	66	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Компьютерное моделирование

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ

Основные принципы моделирования химико-технологических процессов с помощью программ ChemSep, COCO, DWSim. Интерфейс программы. Строка главного меню. Пошаговое выполнение задания. Запуск программы. Открытие существующего и создание нового файла. Просмотр встроенных шаблонов. Ввод исходных данных. Ввод компонентов, ввод параметров потоков. Ввод данных для функциональных блоков. Выбор метода решения. Запуск расчёта модели. Ознакомление с результатами расчёта. Изменение исходных данных. Анализ чувствительности. Принципы построения технологических систем. Примеры синтеза простейших химико-технологических систем.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест	100	200
Индивидуальные задания	20	40
Защита отчёта по практической работе	280	560

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (8 ч.)

Раздел 1. Компьютерное моделирование (8 ч.)

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (8 ч.)

1. Консультация по порядку оформления отчетов по практическим работам
2. Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы в форме индивидуального задания
3. Консультация по теме "Основные инструменты программы Ansys. Принципы формирования физико-химических свойств сложных углеводородных систем. Гидравлические расчеты трубопроводов».
4. Консультация по формированию портфолио

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

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

Раздел 1. Компьютерное моделирование (2 ч.)

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (2 ч.)

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (32 ч.)

Раздел 1. Компьютерное моделирование (32 ч.)

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (32 ч.)

1. Моделирование ректификационной колонны для разделения бинарной смеси
2. Моделирование ректификационной колонны для разделения бинарной смеси
3. Среда построения технологической схемы COFE: CAPE-OPEN. Моделирование

технологической схемы

4. Моделирование технологической схемы с помощью DWSim
5. Моделирование насоса и трубопроводной системы
6. Проектирование установки для разделения смеси спирт - вода
7. Оптимизация конструкции ректификационной колонны
8. Проектирование установки для получения метанола
9. Моделирование выпарной установки с рекомпрессией пара
10. Моделирование реактора идеального вытеснения
11. Моделирование установки синтеза диметилового эфира с использованием реактора вытеснения
12. Моделирование установки синтеза диметилового эфира с использованием реактора вытеснения
13. Моделирование установки для разделения воздуха
14. Моделирование типовых процессов синтеза
15. Моделирование типовых процессов синтеза
16. Моделирование типовых процессов синтеза

4.6. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (66 ч.)

Раздел 1. Компьютерное моделирование (66 ч.)

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (66 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям
2. Самостоятельное изучение темы «Основные инструменты программы Ansys. Принципы формирования физико-химических свойств сложных углеводородных систем. Гидравлические расчеты трубопроводов». Подготовка к тестированию.
3. Решение индивидуальных заданий по вариантам и оформление отчетов
4. Оформление отчётов по результатам выполнения моделирования на практических занятиях
5. Подготовка портфолио
6. Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Второй семестр.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде оценки портфолио студента и результатов ответа студента на вопросы преподавателя в рамках итоговой рефлексивной работы. Портфолио в форме отчетов по заданиям по итогам освоения дисциплины должно быть представлено в электронной информационно-образовательной среде.

1. Зачет проводится в период теоретического обучения.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости.
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». Общее количество баллов в процессе обучения – 800 баллов. К промежуточной аттестации студент должен набрать не менее 480 баллов (60% от максимального количества баллов). Портфолио студента оценивается в категориях "зачтено - не зачтено". В рамках промежуточной аттестации оценка зачтено выставляется, если все элементы портфолио соответствуют требованиям к структуре, содержанию и оформлению.

Обсуждение портфолио (итоговая рефлексивная работа) - самоанализ деятельности на занятии и оценка достигнутых результатов. Проводится в формате собеседования по выполненным в ходе изучения дисциплины заданиям, оценивается в категориях "зачтено - не зачтено".

Критерии оценки:

- «не зачтено» (ниже 600 баллов);
- «зачтено» (600 и более баллов)

Оценка «зачтено» означает успешное освоение дисциплины.

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 компетенций), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Клинов,, А. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. В. Клинов,, А. Г. Мухаметзянова,. - Математическое моделирование химико-технологических процессов - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. - 144 с. - 978-5-7882-0774-2. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62483.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

2. Коновалов,, В. В. Применение программного обеспечения Aspen HYSYS для расчетов системы сбора и подготовки скважинной продукции: учебно-методическое пособие / В. В. Коновалов,, А. В. Алекина,. - Применение программного обеспечения Aspen HYSYS для расчетов системы сбора и подготовки скважинной продукции - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 132 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90707.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

3. Разинов,, А. И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А. И. Разинов,, А. В. Клинов,, Г. С. Дьяконов,. - Процессы и аппараты химической технологии - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 860 с. - 978-5-7882-2154-0. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/75637.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Романков П. Г., Фролов В. Ф., Флисюк О. М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2020. - 544 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/97815.html>

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

Профессиональные базы данных

1. <http://docs.cntd.ru> - База нормативных и нормативно-технических документов «Техэксперт»

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

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]

2. [youtube.com](https://www.youtube.com) - YouTube видеохостинг

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)

1. Autocad 2019;
2. COCO;
3. DWSim;
4. ChemSep;
5. Mathcad Prime;
6. Minitab (бесплатная демо версия);

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.

учебные помещения

"Компьютер ""Некс Оптима 2013"" - 4 шт.
Системный блок НЕКС тип 3 - 10 шт.

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=1257>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1257>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1257>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1257>

Учебно-методическое обеспечение:

Сорокин В.В. Компьютерное моделирование технологических систем : электронный учебно-методический комплекс / В.В. Сорокин ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1257>. – Режим доступа: для авторизир. 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.

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

Защита отчета о практической работе

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с содержанием отчета о выполненной практической работе, позволяющее установить самостоятельность выполнения работы, сформированность умений и правильность применения теоретических знаний в рамках темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по теме практической работы.

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему

стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий