

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.ДВ.04.01 ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ
ИНЖЕНЕРИИ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Производство готовых лекарственных средств

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:

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 18.03.01 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 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	04.05.2023

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-2 Способен осуществлять проведение технологических процессов при производстве лекарственных средств

ПК-2.1 Проводит разработку, подготовку и эксплуатацию чистых помещений и оборудования для производства лекарственных средств, в том числе и по микробиологической чистоте

Знать:

ПК-2.1/Зн4 Знать принципы работы и правила выбора оборудования, используемого в производстве готовых лекарственных средств

Уметь:

ПК-2.1/Ум9 Уметь рассчитывать параметры оборудования производства готовых лекарственных средств с учетом требований к его работе

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Владеть методами технологических расчетов отдельных параметров технологического оборудования и инженерных систем в производстве готовых лекарственных средств

ПК-5 Способен разрабатывать технологическую документацию при промышленном производстве лекарственных средств

ПК-5.1 Разрабатывает промышленный регламент и документацию по работе с технологическим оборудованием, в том числе чертежи на оборудование, его элементы

Знать:

ПК-5.1/Зн6 Знать общие правила выполнения чертежей и эскизов технологического оборудования производства готовых лекарственных средств

Уметь:

ПК-5.1/Ум7 Уметь составлять аппаратурные схемы технологических процессов производства готовых лекарственных средств

Владеть:

ПК-5.1/Нв6 Владеть навыками разработки аппаратурных схем производства готовых лекарственных средств

ПК-5.2 Разрабатывает стандартные операционные процедуры по подготовке производственного оборудования, проведению технологических операций и заполнению технологической документации

Знать:

ПК-5.2/Зн7 Знать принципы разработки стандартных операционных процедур по подготовке производственного оборудования, проведению технологических операций и заполнению технологической документации

Уметь:

ПК-5.2/Ум1 Уметь создавать стандартные операционные процедуры, описывающие подготовку и работу промышленного оборудования

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 Владеть первичными навыками по разработке стандартных операционных процедур по подготовке производственного оборудования, проведению технологических операций

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.04.01 «Практические решения в химической инженерии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.02.03 3Д графика-Компас;

Б1.В.03 Инженерная графика;

Б1.В.10 Оборудование и помещения в производстве готовых лекарственных средств;

Б1.В.07 Основы автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования;

Б1.В.08 Прикладная механика;

Б1.О.19 Процессы и аппараты в производстве готовых лекарственных средств;

Б2.О.02(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.26 Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств;

Б1.В.ДВ.06.03 Введение в фармакологию;

Б1.О.29 Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;

Б1.В.10 Оборудование и помещения в производстве готовых лекарственных средств;

Б1.О.28 Организация производства по GMP и обеспечение качества готовых лекарственных средств;

Б1.В.13 Основы промышленной асептики;

Б1.О.31 Основы промышленной безопасности на фармацевтических производствах;

Б1.В.ДВ.04.02 Основы расчета теплообменного оборудования;

Б1.В.11 Основы технического обслуживания технологического оборудования;

Б1.О.27 Основы экономики и управления фармацевтическим производством;

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

Б1.В.ДВ.05.02 Подготовка чистых помещений;

Б2.О.03(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);

Б2.В.02(П) производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика, технологическая практика);

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

Б1.О.19 Процессы и аппараты в производстве готовых лекарственных средств;

Б1.О.30 Технология жидких (парентеральных) лекарственных форм;

Б1.В.ДВ.06.01 Технология лекарственных субстанций растительного происхождения;

Б1.В.ДВ.08.02 Технология лечебно-косметических средств;

Б1.О.21 Технология мягких и аппликационных лекарственных форм;

Б1.О.24 Технология твердых лекарственных форм;

Б1.В.ДВ.08.01 Технология фитобиопрепаратов;

Б1.О.25 Технология фитопрепаратов;

Б1.В.ДВ.07.02 Управление персоналом структурного подразделения;

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)		Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
				Контактные часы	на аттестацию в период обучения (часы)				
Пятый семестр	72	2	30	4	2	8	16	42	Зачет
Всего	72	2	30	4	2	8	16	42	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период теоретического обучения		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатами освоения программы
		Контактные часы	на аттестацию в период обучения				
Раздел 1. Практические решения в химической инженерии	72	4	2	8	16	42	ПК-2.1 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 1.1. Расчет параметров и выбор технологического оборудования типовых процессов фармацевтической технологии. Обозначение оборудования на схемах и чертежах	36	2		6	8	20	
Тема 1.2. Подготовка и эксплуатация оборудования. Стандартные операционные процедуры. Техническое обслуживание и ремонт оборудования	36	2	2	2	8	22	
Итого	72	4	2	8	16	42	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Практические решения в химической инженерии

Тема 1.1. Расчет параметров и выбор технологического оборудования типовых процессов фармацевтической технологии. Обозначение оборудования на схемах и чертежах

Оборудование и его роль в технологическом процессе. Конструкции современных химико-технологических аппаратов. Основы проектирования оборудования. Практические подходы к расчету и проведению гидродинамических процессов и проектированию оборудования. Практические подходы к проектированию насосов, вакуумных систем и систем, находящихся под давлением. Расчет процессов фильтрации и проектирование оборудования. Практические подходы к проектированию смесительного оборудования и расчету процессов смешения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		100
Индивидуальные задания		120
Защита отчёта по практической работе		320

Тема 1.2. Подготовка и эксплуатация оборудования. Стандартные операционные процедуры. Техническое обслуживание и ремонт оборудования

Эксплуатация промышленного оборудования. Правила подготовки оборудования к эксплуатации. Нормативная документация по подготовке и эксплуатации промышленного оборудования. Обеспечение безопасной работы оборудования. Надежность технологического процесса и оборудования. Начальный дизайн оборудования. Состояния технических объектов. Надежность технических объектов. Ремонт и техническое обслуживание промышленного оборудования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		100
Защита отчёта по практической работе		160

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

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

Раздел 1. Практические решения в химической инженерии (4 ч.)

Тема 1.1. Расчет параметров и выбор технологического оборудования типовых процессов фармацевтической технологии. Обозначение оборудования на схемах и чертежах (2 ч.)

1. Консультация по выполнению расчетов в ходе решения задач

Тема 1.2. Подготовка и эксплуатация оборудования. Стандартные операционные процедуры. Техническое обслуживание и ремонт оборудования (2 ч.)

1. Консультация по разработке СОП.

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

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

Раздел 1. Практические решения в химической инженерии (2 ч.)

Тема 1.1. Расчет параметров и выбор технологического оборудования типовых процессов фармацевтической технологии. Обозначение оборудования на схемах и чертежах

Тема 1.2. Подготовка и эксплуатация оборудования. Стандартные операционные процедуры. Техническое обслуживание и ремонт оборудования (2 ч.)

4.5. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (8 ч.)

Раздел 1. Практические решения в химической инженерии (8 ч.)

Тема 1.1. Расчет параметров и выбор технологического оборудования типовых процессов фармацевтической технологии. Обозначение оборудования на схемах и чертежах (6 ч.)

1. Правила проектирования современного оборудования.
2. Технологические среды на фармацевтическом предприятии.
3. Емкостное оборудование фармацевтических производств

Тема 1.2. Подготовка и эксплуатация оборудования. Стандартные операционные процедуры. Техническое обслуживание и ремонт оборудования (2 ч.)

4. Надежность и техническое обслуживание оборудования. Анализ рисков.

4.6. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (16 ч.)

Раздел 1. Практические решения в химической инженерии (16 ч.)

Тема 1.1. Расчет параметров и выбор технологического оборудования типовых процессов фармацевтической технологии. Обозначение оборудования на схемах и чертежах (8 ч.)

1. Практические подходы к расчету гидродинамических процессов и проектированию оборудования
2. Практические подходы к проектированию емкостного оборудования.
3. Практические подходы к расчету процессов фильтрации и проектированию оборудования
4. Практические подходы к проектированию смесительного оборудования и расчету процессов смешения

Тема 1.2. Подготовка и эксплуатация оборудования. Стандартные операционные процедуры. Техническое обслуживание и ремонт оборудования (8 ч.)

5. Разработка СОП по эксплуатации передвижного сосуда смесителя.
6. Разработка СОП по эксплуатации передвижного сосуда смесителя
7. Техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования.
8. Техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования

4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

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

Раздел 1. Практические решения в химической инженерии (42 ч.)

Тема 1.1. Расчет параметров и выбор технологического оборудования типовых процессов фармацевтической технологии. Обозначение оборудования на схемах и чертежах (20 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям. Изучение теоретического материала по теме практических занятий.

2. Решение задач для самостоятельной работы.
3. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации по курсу
4. Подготовка и оформление портфолио.

Тема 1.2. Подготовка и эксплуатация оборудования. Стандартные операционные процедуры. Техническое обслуживание и ремонт оборудования (22 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям
2. Подготовка к тестированию
3. Подготовка портфолио

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Пятый семестр.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме оценки портфолио студента и результатов оценки студента на контрольные вопросы по темам в ходе собеседования.

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.
 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 в форме отчетов по заданиям по итогам освоения дисциплины должно быть представлено в электронной информационно-образовательной среде.

В рамках собеседования студент отвечает на 2 теоретических вопроса из различных тем программы. Преподаватель имеет право задавать обучающемуся дополнительные вопросы.

Общее количество баллов в процессе обучения – 800 баллов. Для допуска к промежуточной аттестации студент должен набрать не менее 480 баллов (60% от максимального количества баллов).

Критерии оценки:

- «не зачтено» (ниже 600 баллов);
- «зачтено» (601 и более баллов)

Оценка «зачтено» означает успешное освоение дисциплины.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации компетенции не сформирована на уровне требований к дисциплине (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. 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>

2. 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. Фролов В. Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2020. - 608 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/97816.html>

2. Бородулин,, Д. М. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д. М. Бородулин,, В. Н. Иванец,. - Процессы и аппараты химической технологии - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. - 168 с. - 978-5-89289-435-7. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/14388.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

3. Технология и оборудование фанерного производства: учебное пособие / Е. И. Байгильдеева,, Ф. М. Филиппова,, Л. И. Булгар,, Р. Г. Сафин,. - Технология и оборудование фанерного производства - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 104 с. - 978-5-7882-2517-3. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100636.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

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]

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. СОСО;

3. DWSim;

4. ChemSep;

*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

Проектор Acer X122 - 1 шт.

Смеситель V-образный V-2 - 1 шт.

"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=3122>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3122>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3122>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3122>

Учебно-методическое обеспечение:

Сорокин В.В. Практические решения в химической инженерии : электронный учебно-методический комплекс / В.В. Сорокин; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3122>. — Режим доступа: для авторизованных

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. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы. Контроль осуществляется в следующей форме:

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

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

Теста

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