

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.О.26 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ГОТОВЫХ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

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: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Доцент кафедры процессов и аппаратов химической технологии, кандидат технических наук Ганин П. Г.

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

ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-4.1 Осуществляет расчет и измерения параметров ведения технологических процессов

Знать:

ОПК-4.1/Зн3 Знать общие правила расчета и измерения параметров технологических процессов при автоматизации процессов производства готовых лекарственных средств

Уметь:

ОПК-4.1/Ум2 Уметь рассчитывать и измерять параметры технологических процессов при автоматизации процессов производства готовых лекарственных средств

Владеть:

ОПК-4.1/Нв3 Владеет навыками расчета и измерения параметров технологических процессов при автоматизации процессов производства готовых лекарственных средств

ОПК-4.3 Осуществляет обоснованный выбор автоматизированных средств контроля и управления технологическим процессом

Знать:

ОПК-4.3/Зн1 Знать общие правила выбора и обоснования автоматизированных средств контроля и управления технологического процесса производства готовых лекарственных средств

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 Уметь выбирать автоматизированные средства контроля и управления технологического процесса производства готовых лекарственных средств

Владеть:

ОПК-4.3/Нв1 Владеть навыками выбора и обоснования автоматизированных средств контроля и управления технологического процесса производства 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/Зн3 Знать принципы разработки документации при автоматизации процессов производства готовых лекарственных средств

Уметь:

ПК-5.1/Ум5 Уметь создавать функциональные схемы автоматизации технологических процессов

Владеть:

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.26 «Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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.ДВ.04.02 Основы расчета теплообменного оборудования;
- Б1.В.11 Основы технического обслуживания технологического оборудования;
- Б1.В.ДВ.04.01 Практические решения в химической инженерии;
- Б1.В.08 Прикладная механика;
- 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.21 Технология мягких и аппликационных лекарственных форм;
- Б1.О.24 Технология твердых лекарственных форм;
- Б1.О.25 Технология фитопрепаратов;
- Б2.О.02(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);
- Б1.О.12 Электротехника и промышленная электроника;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.28 Организация производства по GMP и обеспечение качества готовых лекарственных средств;
- Б1.О.27 Основы экономики и управления фармацевтическим производством;
- Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;
- Б2.О.03(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);
- Б1.О.30 Технология жидких (парентеральных) лекарственных форм;

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	удоемкость сы)	удоемкость ЭТ)	ая работа всего)	ии в период обучения (часы)	ые часы иод обучения (часы)	т (часы)	ие занятия сы)	льная работа а (часы)	ая аттестация сы)

обучения	Общая гру (час)	Общая гру (ЗЕ)	Контактн (часы,	Консультац теоретического	Контакт на аттестацию в пер	Лекции	Практичес (ча	Самостоятел студент	Промежуточ (ча
Седьмой семестр	144	4	72	6	2	16	48	72	Дифференцированный зачет
Всего	144	4	72	6	2	16	48	72	

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, соответственные с результатами освоения программы
Раздел 1. Теоретические основы управления химико-технологическим процессом.	96	4		16	32	44	ОПК-4.1 ОПК-4.3
Тема 1.1. Основы управления химико-технологическим процессом. Типовые элементы систем автоматического управления	44	2		6	16	20	
Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и измерительных приборах.	52	2		10	16	24	
Раздел 2. Контроль параметров процессов	48	2	2		16	28	ОПК-4.1 ОПК-4.3
Тема 2.1. Функциональные схемы автоматизации	48	2	2		16	28	ПК-5.1
Итого	144	6	2	16	48	72	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические основы управления химико-технологическим процессом.

Тема 1.1. Основы управления химико-технологическим процессом. Типовые элементы систем автоматического управления

Возможности автоматического управления (с использованием микропроцессорной техники) в фармацевтической технологии. Особенности управления химико-технологическим процессом. Функции, выполняемые устройствами автоматического управления в химической и фармацевтической технологии.

Понятие АСУТП. Функции АСУТП. Требования к АСУТП. Уровни АСУТП. Уровень ввода-вывода, уровень контроля и управления ТП, уровень диспетчерского управления ТП (SCADA-уровень), уровень управления производством MES, уровень планирование ресурсов производства MRP, уровень высшего менеджмента (OLAP-системы). Надежность функционирования АСУ ТП. Повышение надежности. Взаимодействие оператора с техническими средствами АСУТП.

Структура и функции АСУТП. Объект управления, датчики и исполнительные механизмы, контроллер (виды контроллеров, устройство). Концентратор. Задачи, решаемые концентраторами. Промышленная локальная сеть. Достоинства и недостатки различных видов ПЛС. Сервер.

Основные понятия управления химико-технологическими процессами. Управление, объект управления, возмущающие воздействия, управляющие воздействия. Регулирование. Система автоматического управления.

Иерархия управления. Назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. АСУП, АСУ ТП, САР.

Принципы управления. Управление по задающему воздействию. Управление по возмущающему воздействию. Управление по отклонению. Комбинированное управление

Классификация систем управления. По характеру изменения задающего воздействия. По числу контуров. По числу управляемых величин. По характеру управляющих воздействий. По энергетическим признакам. По математическому описанию.

Функциональная структура САР. Первичный измерительный преобразователь. Нормирующий преобразователь, исполнительное устройство. Регулирующий орган.

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Назначение. Принципы построения. Основные виды унифицированных сигналов ГСП.

Математические модели. Модели линейных объектов. Типовые динамические звенья. Структурные схемы. Анализ систем управления. Устойчивость систем. Синтез регуляторов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест	62	125
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		20
Отчет по практической работе	100	200

Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и измерительных приборах.

Автоматические системы регулирования. Синтез регуляторов.

Измерительные преобразователи. Классификация первичных измерительных преобразователей. Структура измерительного преобразователя.

Промежуточные преобразователи. Тензометрические преобразователи. Емкостные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Выбор датчиков в зависимости от внешних условий, примеры. Индуктивные преобразователи. Преобразователи электрических сигналов.

Измерение температур. Общие сведения о температуре и температурных шкалах. Основные понятия. Термометры и термопреобразователи. Термометры расширения и манометрические термометры: принцип действия, виды, область применения, источники ошибок. Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества. Область применения. Точность измерения. Термометрические жидкости. Термометры стеклянные жидкостные. Термометры манометрические.

Электроконтактный термометр. Биметаллический термометр. Термоэлектрический метод измерения температур. Общие сведения. Основы теории термоэлектрических термометров. Требования к термоэлектродным материалам. Общие сведения и устройство термоэлектрических термометров.

Термопреобразователи сопротивления: платиновые, медные, полупроводниковые. Общие сведения о термометрах сопротивления и материалах. Платиновые, медные термометры, полупроводниковые термометры сопротивления Устройство и принцип действия. Номинальные статические характеристики. Правила установки в объекты. Электронные мосты и логометры: принцип действия, виды, области применения, источники ошибок. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Пирометры.

Изучение разновидностей приборов и систем управления температурой по электронным каталогам и стендам. Практическое изучение расчета погрешностей параметров в зависимости от выбранной функциональной схемы управления. Практический выбор приборов (систем) по каталогам фирм

Измерение давления. Общие сведения о давлении (вакууме). Основные понятия. Приборы для измерения давления. Жидкостные приборы для измерения давления. Приборы измерения давления с упругими чувствительными элементами. Основные сведения о выборе, установке и защите средств измерения. Электрические манометры и вакуумметры.

Измерение количества и расхода. Основные понятия. Понятие расхода. Расходомеры. Счетчики газов и жидкостей. Методы измерения расхода сыпучих материалов. Измерители количеств жидкости и газа. Расходомеры переменного перепада давлений. Основы теории. Специальные сужающие устройства, оценка погрешности при измерении. Расходомеры динамического давления. Расходомеры постоянного перепада давлений. Расходомеры переменного уровня. Бесконтактные расходомеры. Счетчики газов и жидкостей. Типы приборов.

Измерение уровня жидкостей и сыпучих тел. Контактные и бесконтактные способы измерения. Уровнемеры. Механические уровнемеры: поплавковые уровнемеры, буйковые, мембранные. Гидростатические уровнемеры. Электрические уровнемеры. Радиоизотопные уровнемеры. Ультразвуковые и акустические уровнемеры. Уровнемеры для сыпучих тел.

Методы и устройства для измерения геометрических размеров. Методы и устройства для измерения количества штучной продукции в фармацевтической промышленности.

Методы и устройства для измерений электропроводимости, рН, содержания кислорода.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Кейс-задача	45	90
Тест	50	100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		20
Отчет по практической работе	25	50

Раздел 2. Контроль параметров процессов

Тема 2.1. Функциональные схемы автоматизации

Функциональные схемы автоматизации. Назначение функциональных схем автоматизации. Обозначение средств автоматизации на схемах. Основные принципы построения функциональных схем.

Автоматизация основных процессов химической технологии. Автоматизация гидромеханических процессов. Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов. Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем.

Автоматизация тепловых процессов. Регулирование теплообменников смешения. Регулирование поверхностных теплообменников

Автоматизация массообменных процессов. Автоматизация процесса ректификации.

Автоматизация процесса абсорбции. Автоматизация процесса абсорбции – десорбции.

Автоматизация процесса выпаривания. Автоматизация процесса экстракции

Автоматизация процесса сушки: процесс сушки в барабанной сушилке, автоматизация сушилок с кипящим слоем.

Автоматизация реакторных процессов. Регулирование технологических реакторов

Автоматизация производства готовых лекарственных средств.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест	12	25
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		20
Контроль самостоятельной работы	5	10
Отчет по практической работе	70	140

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (6 ч.)

Раздел 1. Теоретические основы управления химико-технологическим процессом. (4 ч.)

Тема 1.1. Основы управления химико-технологическим процессом. Типовые элементы систем автоматического управления (2 ч.)

1. Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы по теме "Автоматические системы регулирования".
2. Консультация по порядку выполнения практических работ.
3. Консультация по порядку выполнения отчетов по практическим работам и оформлению портфолио.
4. Консультация по подготовке к тестированию.

Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и измерительных приборах. (2 ч.)

1. Консультация по подготовке к выполнению практических работ.
2. Консультация по оформлению и подготовке отчетов по практическим работам и оформлению портфолио.
3. Консультация по подготовке к тестированию.

Раздел 2. Контроль параметров процессов (2 ч.)

Тема 2.1. Функциональные схемы автоматизации (2 ч.)

1. Консультация по подготовке к практическим занятиям и текущему контролю.

2. Консультация по работе с нормативными документами по теме функциональные схемы автоматизации
3. Консультация по подготовке к тестированию
4. Консультация по порядку выполнения заданий (контрольные вопросы) по теме для самостоятельного изучения: "Функциональные схемы автоматизации"
5. Консультация по подготовке портфолио
6. Консультация по подготовке к промежуточной аттестации в форме зачёта

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

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

Раздел 1. Теоретические основы управления химико-технологическим процессом.

Тема 1.1. Основы управления химико-технологическим процессом. Типовые элементы систем автоматического управления

Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и измерительных приборах.

Раздел 2. Контроль параметров процессов (2 ч.)

Тема 2.1. Функциональные схемы автоматизации (2 ч.)

4.5. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (16 ч.)

Раздел 1. Теоретические основы управления химико-технологическим процессом. (16 ч.)

Тема 1.1. Основы управления химико-технологическим процессом. Типовые элементы систем автоматического управления (6 ч.)

1. Основы управления химико-технологическим процессом.
2. Уровни АСУТП. Структура и функции АСУТП.
3. Принципы управления. Функциональная структура САР

Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и измерительных приборах. (10 ч.)

4. Измерительные преобразователи
5. Измерение температуры и давления.
6. Измерение уровня жидкостей и сыпучих тел.
7. Измерение количества и расхода.
8. Контроль состава и физических свойств веществ. Фотоэлементные датчики. Сканера штрих-кодов.

Раздел 2. Контроль параметров процессов

Тема 2.1. Функциональные схемы автоматизации

4.6. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (48 ч.)

Раздел 1. Теоретические основы управления химико-технологическим процессом. (32 ч.)

Тема 1.1. Основы управления химико-технологическим процессом. Типовые элементы систем автоматического управления (16 ч.)

1. Выбор технических средств для измерения параметров технологического процесса по исходным данным. Градуировка средств измерений.
2. Анализ временных характеристик динамических звеньев

3. Анализ частотных характеристик типовых и сложных динамических звеньев
4. Анализ устойчивости линейных систем автоматического регулирования
Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и измерительных приборах. (16 ч.)
5. Моделирование систем автоматического регулирования
6. Ситуационная задача «Измерение и контроль давления и температуры в оборудовании в соответствии с техническими и нормативными требованиями к системам автоматизации фармацевтических производств».
7. Ситуационная задача «Измерение и контроль уровня в емкостном фармацевтическом оборудовании в соответствии с техническими и нормативными требованиями к системам автоматизации фармацевтических производств»
8. Ситуационная задача «Измерение и контроль расхода жидких сред в соответствии с техническими и нормативными требованиями к системам автоматизации фармацевтических производств». Проблемные производственные ситуации.

Раздел 2. Контроль параметров процессов (16 ч.)

Тема 2.1. Функциональные схемы автоматизации (16 ч.)

9. Функциональные схемы автоматизации. Выбор объектов, подлежащих автоматизации. Составление проекта функциональной схемы автоматического управления и технологического контроля.
10. Функциональные схемы автоматизации. Разработка схемы
11. Функциональные схемы автоматизации. Оформление таблиц: «Спецификация КИПиСА с их техническими характеристиками»; «Перечень важнейших контрольных точек производства»
12. Защита в коллективе выполнения работы «Функциональные схемы автоматизации».

4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (72 ч.)

Раздел 1. Теоретические основы управления химико-технологическим процессом. (44 ч.)

Тема 1.1. Основы управления химико-технологическим процессом. Типовые элементы систем автоматического управления (20 ч.)

1. Подготовка к практическим работам и текущему контролю знаний
2. Подготовка к тестированию по теоретическому материалу курса
3. Самостоятельная проработка литературы по теме «Автоматические системы регулирования»
4. Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и измерительных приборах. (24 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний.
2. Подготовка к тестированию по теоретическому материалу курса.
3. Оформление и подготовка отчетов по практическим работам.
4. Самостоятельная проработка литературы и презентаций по темам: "весовое оборудование", "измерение вязкости", "измерение плотности", "фотоэлементные датчики и штрих-коды".
5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Раздел 2. Контроль параметров процессов (28 ч.)

Тема 2.1. Функциональные схемы автоматизации (28 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний
2. Самостоятельная работа с нормативными документами по оформлению функциональных схем автоматизации
3. Подготовка к тестированию по теоретическому материалу курса
4. Подготовка к выполнению заданий (контрольные вопросы) по теме для самостоятельного изучения: "Функциональные схемы автоматизации"

5. Подготовка портфолио
6. Подготовка к промежуточной аттестации

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет, Седьмой семестр.

Промежуточная аттестация проводится в виде дифференцированного зачета. Зачет проводится последовательно в форме оценки портфолио студента и автоматизированного тестирования по дисциплине с учетом балльно-рейтинговой системы.

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».

По результатам аттестации по дисциплине «Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств» выставляется оценка:

- «не удовлетворительно» - ниже 600 баллов;
- «удовлетворительно» - 600-749 баллов;
- «хорошо» - 750-899 баллов;
- «отлично» - 900 – 1000 баллов.

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 удовлетворительно».

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Сорокин В. В., Ганин П. Г., Козлова Л. П., Маркова А. В. Учебное пособие по дисциплине : Системы управления биотехнологическими процессами [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2015. - 168 с.

2. Сорокин В. В., Козлова Л. П., Ганин П. Г. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплинам "Системы управления химико-технологическими процессами", "Системы управления биотехнологическими процессами" [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2016. - 76 с.

Дополнительная литература

1. Гаврилов, А. Н., Пятаков, Ю. В. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1 [Электронный ресурс]: - Издание Системы управления химико-технологическими процесс - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 220 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47452.html>

2. Гаврилов, А. Н., Пятаков, Ю. В. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2 [Электронный ресурс]: - Издание Системы управления химико-технологическими процесс - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 200 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47451.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
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс :[справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]

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. DWSim;
3. Mathcad Prime;

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

Ноутбук Lenovo Idea Pad L 340 - 1 шт.

Проектор Acer X122 - 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

<https://sites.google.com/a/pharminnotech.com/kafedra-processov-i-apparatov-himiceskoj-tehnologii/home?pli=1>

<https://t.me/spcra>

<http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2098>

Консультирование <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2098>; <https://t.me/spcraclub>

Контроль:<http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2098>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2098>

Ганин П.Г. Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств : электронный учебно-методический комплекс / П.Г. Ганин ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт] - URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2098>. - 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. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы. Контроль осуществляется в следующей 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

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:

Кейс-задачи

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: задания для решения кейс-задачи.

Отчет по практической работе

Краткая характеристика оценочного средства: средство, позволяющее оценить способность обучающегося самостоятельно выполнять учебные задачи и задания с использованием специализированного оборудования и (или) программного обеспечения, обеспеченную совокупностью теоретических знаний.

Представление оценочного средства в фонде: требования к структуре и содержанию отчета.

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