

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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Решением совета факультета
промышленной технологии лекарств,
протокол от 21.06.2019 № 9

Проректор по учебной работе
Ю.Г. Ильинова

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств»**

Дисциплина «Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, профиль - Производство готовых лекарственных средств по очной форме обучения на русском языке.

Место дисциплины в образовательной программе.

Дисциплина «Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств» реализуется в седьмом семестре в рамках вариативной части дисциплин (модулей) Блока 1.

Дисциплина «Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин:

Б1.Б.12 Основы автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования

Б1.Б.23 Процессы и аппараты в производстве готовых лекарственных средств

Дисциплина «Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств» является базовой для освоения практик:

Б2.В.02.02(П) Технологическая практика.

Б2.В.03 (Пд) Преддипломная практика

Дисциплина «Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств» направлена на формирование компетенций:

ПК-1 Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, в части следующих индикаторов её достижения:

ПК-1.2 Использует технические средства для измерения основных параметров технологического процесса

ПК-11 Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, в части следующих индикаторов её достижения:

ПК-11.2 Находит причину отклонения от режимов работы технологического оборудования

Перечень основных разделов дисциплины

4.1.1. 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 планирования 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

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.

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

4.1.2. Основные понятия об измерениях и измерительных приборах

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.

4.1.3. Функциональные схемы автоматизации

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.

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

Целью данных разделов является:

- формирование у обучающихся теоретической базы о возможностях систем автоматического управления по автоматизации химико-технологических процессов;
- формирование у обучающихся способности к грамотной постановке задач в области систем управления химико-технологическими процессами, использовать и внедрять современные автоматизированные системы управления на предприятии;
- формирование у обучающихся знаний в области автоматизации производственных процессов, анализа и синтеза автоматических систем регулирования, основных функций АСУ ТП и технических средств, применяемых при построении автоматических и автоматизированных систем управления;
- формирование у обучающихся умения в области анализа и синтеза характеристик измерительных устройств, повышения эффективности работы химико-фармацевтических производств.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен узнать:

- принципы автоматизации производств;
- устройство и принцип работы основных датчиков;
- правила составления функциональных схем автоматизации.

По дисциплине предусмотрены лекции, практические занятия, занятия в активной форме, консультации и самостоятельная работа. Самостоятельная работы включает самостоятельное изучение рекомендованной по определенным темам дисциплины литературы, подготовку к практическим занятиям, к тестированию, зачёту по предмету.

Общий объем дисциплины – 4 зачётных единицы (144 часов)

Правила аттестации по дисциплине

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях и заключается в оформлении отчётов по результатам практических работ, решении тестов и контрольной работы. Результаты оцениваются с помощью балльно-рейтинговой системы. Получение более 480 баллов из максимальных 800 баллов (60%) по результатам текущего контроля является одним из условий допуска к прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачёта с оценкой, на который представляется портфолио, сформированное в ходе изучения дисциплины и включающее результаты текущего контроля (отчёт по практическим работам, результаты тестирования, результаты выполнения контрольной работы).

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

- «не зачтено» (ниже 600 баллов);
- «удовлетворительно» (601-750 баллов);
- «хорошо» (751-900 баллов);
- «отлично» (901 – 1000 баллов).

Если по итогам проведённой промежуточной аттестации компетенция не сформирована на уровне требований к дисциплине (результаты учащегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств» в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России: Ганин П.Г. Автоматизация процессов производства готовых лекарственных средств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / П.Г. Ганин ;

ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа
<http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2098>