

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Института «Умные
материалы и технологии»
И.А. Курзина

Рабочая программа дисциплины

Управление и контроль биотехнологического производства

по направлению подготовки

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:

Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная инженерия / Molecular Engineering

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.А. Курзина

Председатель УМК
Г.А. Воронова

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен решать профессиональные задачи на основе знаний в сфере биотехнологии и молекулярной инженерии на основе знаний естественных, математических и технических наук, а также математических методов и моделей.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-2.1. Знает существующие подходы к решению профессиональных задач, в том числе на основе математических методов и моделей.

РОПК-2.2. Умеет планировать, выбирать методы и способы решения профессиональных задач, в том числе с использованием математических методов и моделей.

2. Задачи освоения дисциплины

– Знать и уметь использовать методы и средства автоматизированного контроля технологических параметров;

– Владеть методами анализа и синтеза систем автоматического регулирования биотехнологическими процессами;

– Освоить идеологию построения автоматизированных систем управления;

– Освоить методы формирования измерительных комплектов с учетом особенностей биотехнологических процессов;

– Иметь опыт построения функциональных схем контроля и регулирования типовых технологических процессов и биотехнологических производств;

– Иметь опыт расчета настройки параметров автоматических систем регулирования.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования: Процессы и аппараты биотехнологического производства, Введение в специальность.

6. Язык реализации

Английский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 24 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 36 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 36 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Раздел 1. Основные понятия об измерениях и средствах получения информации.

Основные понятия управления технологическими процессами. Автоматизированный контроль технологических величин. Измерительные приборы и измерительные преобразователи. Государственная система приборов. Погрешности измерительных приборов. Преобразователи сигналов измерительной информации. Используемые в химической промышленности электрическая и пневматическая системы передачи измерительной информации, устройство и принцип действия преобразователей, необходимых для сопряжения технических средств при передаче измерительной информации и регулирующих воздействий.

Раздел 2. Измерение температуры.

Методы и приборы измерения температуры. Различные типы приборов для измерения температуры, их конструкционные особенности и принципы действия, рекомендации по использованию, особенности исполнения для пожаровзрывоопасных производств. Выбор приборов для измерения температуры.

Раздел 3. Измерение давления.

Методы и приборы для измерения давления. Различные типы приборов для измерения давления, их конструкционные особенности и принципы действия. Выбор приборов для измерения давления.

Раздел 4. Измерение количества и расхода вещества.

Методы и приборы для измерения объемного и массового расхода. Основные методы измерения количества и расхода вещества, их достоинства и недостатки, особенности применения на практике. Выбор приборов для измерения расхода. Выбор датчика для решения практических задач.

Раздел 5. Измерение уровня жидкостей.

Приборы для измерения и контроля уровня жидкостей. Различные типы приборов для измерения уровня, их конструкционные особенности и принципы действия, рекомендации по использованию. Выбор приборов для измерения уровня жидкости

Раздел 6. Контроль состава и физических свойств вещества.

Методы и приборы газового анализа. Различные типы приборов для измерения концентрации компонентов и физических свойств веществ, их конструкционные особенности и принципы действия, рекомендации по использованию. Измерение плотности и вязкости веществ. Измерение влажности газов.

Раздел 7. Автоматические системы регулирования.

Структура автоматической системы регулирования. Классификации регуляторов и систем автоматического регулирования. Математическое описание типовых звеньев АСР. Понятия статической и динамической характеристик, типы соединения элементов системы. Объекты регулирования и их свойства. Классификация автоматических регуляторов. Законы регулирования. Неодноконтурные системы регулирования. Критерии качества переходных процессов. Оценка параметров настройки систем автоматического регулирования. Исследование химического реактора как объекта регулирования. Расчет и исследование одноконтурных АСР.

Раздел 8. Автоматические системы управления технологическими процессами.
Функции и разновидности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), их состав. Современная реализация АСУ ТП в виде SCADA-систем для биотехнологических производств.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем опроса, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle».

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Буртоликова З. Л. Системы управления химико-технологическими процессами. Измерение технологических параметров: учебное пособие / З. Л. Буртоликова. - Москва: Изд-во МГОУ, 2010. - 45 с.: ил.

– Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Нефтегазовое дело" / М. Ю. Прахова, Э. А. Шаловников, Н. А. Ишинбаев, С. В. Щербинин]; под ред. М. Ю. Праховой. - Москва: Академия, 2012. - 255, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Нефтегазовое дело) - (Бакалавриат)

б) дополнительная литература:

– Кулаков М. В. Технологические измерения и приборы для химических производств: Учебник для вузов по специальности "Автоматизация и комплексная механизация химико-технологических процессов" / М. В. Кулаков. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Машиностроение, 1974. - 461 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Интернет-ресурсы (в т.ч. в среде MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

– Электронный курс «Системы управления химико-технологическими процессами» <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1613>

– Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
–Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
–Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
–Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
- в) интернет-ресурсы:
Официальный сайт компании ЗАО «ЭлеСи» www.elesy.ru
Официальный сайт фирмы EMERSON www.emerson.ru
Официальный сайт фирмы SIEMENS www.siemens.ru/ad

14. Материально-техническое обеспечение

- Аудитории для проведения занятий лекционного типа.
Аудитории для проведения индивидуальных занятий и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Толузакова Светлана Юрьевна, кандидат биол. наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ