

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 1. » 04. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Инженерная защита окружающей среды

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет ИХТИ, ФЭТИБ

Кафедра-разработчик рабочей программы САУТП

Курс, семестр 2 курс, 4 семестр, 3 курс, 5 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	4 сем	5 сем	Итого	
Лекции	2	4	6	0,16
Практические занятия				
Лабораторные занятия		10	10	0,27
Самостоятельная работа	7	81	88	2,44
Форма аттестации		Зачет (4)	4	0,13
Всего	9	99	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №246 от 21.03.2016 по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» для профиля «Инженерная защита окружающей среды», на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

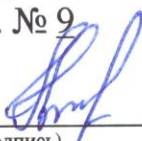
Доцент
(должность)


(подпись)

Р.К. Нургалиев
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САУТП, протокол от 17.06 2019 г. № 9

Зав. кафедрой


(подпись)

Р.К. Нургалиев
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
от 21.06 2019 г. № 10

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

В.Я. Базотов
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

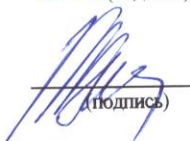
Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ
от 24.06 2019 г. № 13

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Р.Н. Зарипов
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами» (АУТП) являются

- 1) формирование у студентов навыков построения систем автоматизации и управления на основе знания элементов теории автоматического управления и современных комплексов технических средств автоматизации;
- 2) приобретение студентами навыков по инженерным исследованиям объектов и синтезу на этой основе алгоритмов контроля, регулирования и управления;
- 3) умение производить оценку качества работы, надежности и технико-экономической эффективности спроектированной системы автоматизации и управления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация и управление технологическими процессами» относится к вариативной части дисциплин ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика
- б) Теория горения и взрыва
- в) Управление техносферной безопасностью
- г) Экология
- д) Теоретическая механика

Дисциплина «АУТП» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Системы управления химико-технологическими процессами
- б) Основы проектирования химических производств

Знания, полученные при изучении дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами» могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

2. ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;

3. ПК-15 способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

4. ПК-20 способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные термины, определения и понятия, относящиеся к системам автоматизации и управления;
- б) технические структуры современных систем автоматизации и выполняемые ими функции;
- в) номенклатуру технических средств автоматизации, используемых в системах контроля регулирования и управления;
- г) алгоритмы управления типовыми объектами автоматизации;
- д) математическое и информационное обеспечение современных систем автоматизации и управления технологическими процессами;
- е) принципы построения систем автоматизации технологических процессов;
- ё) основные законы регулирования, применяемые в системах управления

2) Уметь:

- а) применять изученные ранее методы теории управления и технические средства автоматизации при построении систем автоматизации и управления;
- б) распределять технические средства автоматизации по иерархическому признаку;
- в) синтезировать системы автоматизации и управления по заданному (или разработанному) алгоритму их функционирования;
- г) осуществлять оценку функционирования разработанных систем и рассчитывать их технико-экономическую эффективность.

3) Владеть:

- а) методами расчета параметров настройки автоматических регуляторов в системах автоматического регулирования;
- б) методами построения систем автоматического управления;
- в) алгоритмами первичной обработки информации в АСУТП.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами» Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Цели и задачи курса	4 5	2		1	7 13	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
2	Возможности, особенности, принципы функционирования, классификация современных систем автоматизации и управления. Виды воздействий на объект управления.	5	0,5		1	10	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
3	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработки информации.	5	0,5		2	12	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
4	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами, объекты с самовыравниванием. Комбинированные и каскадные САУ. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.	5	1		2	12	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
5	Этапы построения систем автоматического управления. Технические средства систем	5	1		1	12	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.

	автоматического управления.						
6	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)	5	0,5		2	12	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
7	Циклические и логические системы управления.	5	0,5		1	10	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
Итого			6		10	88	
Форма аттестации							Зачет (4)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Цели и задачи курса	2	Терминология и аббревиатуры в области автоматизации и управления. Основные определения и понятия.	В данном разделе рассматриваются основные понятия, определения и аббревиатуры в области систем автоматизации и управления.	ОПК-1
2	Возможности, особенности, принципы функционирования, классификация современных систем автоматизации и управления. Виды воздействий на объект управления.	0,5	Возможности систем управления. Особенности управления химико-технологическими процессами. Замкнутые, разомкнутые и скоординированные системы управления. Виды систем управления. Виды воздействий на объект. Классификация современных систем управления.	В данном разделе рассматриваются особенности управления процессами в отрасли, различные виды систем управления, виды возмущающих и управляющих воздействий, а также приводится классификация систем управления, применяемых на современных производствах.	ОПК-1, ПК-3

3	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработки информации.	0,5	Локальные системы контроля и регулирования. Анализ и синтез систем управления. Структура верхнего уровня современных САУ. Информационное обеспечение систем управления. Обработка информации в САУ. Алгоритмы обработки информации и её оценивания.	В данном разделе рассматриваются особенности локальных систем управления, этапы создания систем управления и их анализ с точки зрения задачи управления, технические средства, применяемые на верхнем уровне современных САУ, виды обработки информации, алгоритмы ее обработки.	ПК-3, ПК-15
4	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами, объекты с самовыравниванием. Комбинированные и каскадные САР. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.	1	Обратные связи в системах управления. Объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами. Объекты с самовыравниванием. Основные законы регулирования и регуляторы на их основе. Комбинированные САР с примером их исполнения. Каскадные САР с примером их исполнения.	В данном разделе рассматриваются виды обратных связей, применяемых в системах управления – положительная, отрицательная, жесткая и гибкая, особенности объектов с самовыравниванием, особенности типовых законов регулирования П,ПИ,ПД,ПИД, виды САР.	ПК-15, ПК-20
5	Этапы построения систем автоматического управления. Технические средства систем автоматического управления.	1	Этапы построения систем автоматизации. Технические средства систем автоматического управления.	В данном разделе рассматриваются этапы построения систем автоматизации и применяемые в них технические средства.	ОПК-1, ПК-20
6	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)	0,5	Разновидности управляющих устройств, применяемых в системах управления. Автоматические регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства систем управления. Исполнительные механизмы.	В данном разделе рассматриваются виды управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действий, исполнительные устройства с различными типами используемой энергии и	ПК-15

			Регулирующие органы.	используемые в них исполнительные механизмы и регулирующие органы.	
7	Циклические и логические системы управления.	0,5	Циклические системы управления. Логические системы управления.	В данном разделе рассматриваются принципы работы циклических и логических систем управления.	ПК-15

6. Содержание семинарских, практических занятий

Проведение практических занятий по дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами» не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение. Цели и задачи курса	1	«Контроль достоверности исходной информации в АСУТП и коррекция результатов измерений» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ОПК-1
2	Возможности, особенности, принципы функционирования, классификация современных систем автоматизации и управления. Виды воздействий на объект управления.	1	«Изучение датчиков технологической информации» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ОПК-1, ПК-3
3	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработка информации.	2	«Автоматические системы регулирования» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-3, ПК-15
4	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами, объекты с самовыравниванием. Комбинированные и каскадные САР. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.	2	«Изучение регулятора температуры OMRON» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-15, ПК-20

5	Этапы построения систем автоматического управления. Технические средства систем автоматического управления.	1	«Использование метода динамического программирования для решения задач автоматизированного управления производством» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ОПК-1, ПК-20
6	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)	2	«Идентификация и адаптивное управление в АСУТП» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-15
7	Циклические и логические системы управления.	1	«Изучение пультного оборудования» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-15

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Одно- и многоуровневые, централизованные и децентрализованные (распределенные) системы автоматизации и управления.	20	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы.	ОПК-1
2	Задачи пуска и останова производства.	10	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы.	ПК-3
3	Типовые задачи оптимального управления технологическими процессами.	12	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы.	ПК-15, ПК-20
4	Оптимальное управление статическими и циклическими установившимися режимами, аппаратами периодического действия.	12	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы.	ПК-15, ПК-20
5	Системы управления дискретными технологическими процессами.	12	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы.	ПК-15
6	Техническое обеспечение систем оптимального управления.	12	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы.	ПК-15

7	Логические системы управления. Алгоритмы логического управления.	10	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы.	ПК-20
---	---	----	---	-------

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение одной контрольной работы и семи лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Количество</i>	<i>Мин, баллов</i>	<i>Макс, баллов</i>
<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ</i>	7	36	60
<i>Выполнение, оформление и защита контрольной работы</i>	1	24	40
<i>Итого</i>		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: Учебно-практическое пособие / Трофимов В.Б., Кулаков С.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 232 с.	ЭБС «Znanium»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760121 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Федоров А.Ф. Система управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие / Федоров А.Ф., Кузьменко Е.А., - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 224 с	ЭБС «Znanium»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701893 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 402 с. + Доп. материалы	ЭБС «Znanium»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553605 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с	ЭБС «Znanium»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527482 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Автоматическое регулирование: Учебник/Рульнов А. А., Горюнов И. И., Евстафьев К. Ю., 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 219 с.:	ЭБС «Znanium»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=536470 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Системы управления химико-технологическими процессами [Учебники]:	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

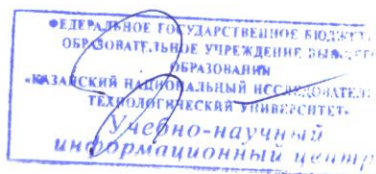
учеб. пособие. Ч.1 / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков ; Воронежский гос. ун-т инженерных технологий .— Воронеж, 2014 .— 219 с.	
3. Системы управления химико-технологическими процессами [Учебники] : учеб. пособие. Ч.2 / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков ; Воронеж. гос. ун-т инж. технологий .— Воронеж, 2014 .— 199 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

	Электронные источники информации	Режим доступа
1	Научная Электронная библиотека (НЭБ)	http://elibrary.ru
2	Электронный каталог УНИЦ	http://ruslan.kstu.ru
3	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/books/
4	ЭБС "Znanium.com"	http://znanium.com
7	ЭБС «IPRBooks»	http://www.iprbookshop.ru
8	Информационный портал по АСУТП	http://www.asutp.ru Режим доступа - свободный
9	Официальный сайт «Йокогава электрик»	http://www.yokogawa.ru Режим доступа - свободный
10	Официальный сайт «Сименс»	http://industry-online.ru Режим доступа - свободный

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1 .Информационный портал по АСУТП

<http://www.asutp.ru>

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой в составе проектора, экрана и ноутбука. Лабораторные работы проводятся в аудиториях О-226 и О-111, оснащенных специализированными лабораторными стендами и сертифицированными поверочными установками. Рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в сеть «Интернет».

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами»:

1. MS Office

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 4 часа. Удельный вес интерактивных занятий от объема аудиторной нагрузки – 25%. Занятия проводятся в виде:

1. Проектирование системы автоматизации и управления технологического процесса.
2. Подготовка презентации и доклада в рамках выполненной работы по автоматизации и управлению технологического процесса.