

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация

(Код и наименование направления подготовки)

технологических процессов и производств

Направленность (профиль):

Автоматизация

(Наименование профиля подготовки)

технологических процессов и производств

Квалификация: бакалавр

Новомосковск – 2022

Разработчик:

Заведующий кафедры «Автоматизация производственных процессов»
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» является:

Научить студентов самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации, подготовить их к профессиональной деятельности в области проектирования, настройки и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Сформировать у студента знания о методах и средствах автоматизации, о создании научных основ проектирования АСУ ТП и принципах их построения

Задачи изучения дисциплины подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями по методам и средствам построения автоматических и автоматизированных производственных процессов химической промышленности, а также методам управления производственными процессами.

Изучение принципов и методов построения систем регулирования и автоматизированных систем управления с целью подготовки выпускников к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие вычислительные комплексы», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы и законы управления;
- методики синтеза систем управления;
- технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.

Уметь:

- проводить расчёт настроек типовых регуляторов;
- выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;
- проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.

Владеть:

- навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;
- навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;
- навыками расчёта настроек регулятора;
- навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 7, 8

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			7		8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	3,694	133	1,944	70	1,750	63
Лекции	1,389	50	0,778	28	0,611	22
Практические занятия (ПЗ)	0,944	34	0,389	14	0,556	20
Лабораторные работы (ЛР)	1,333	48	0,778	28	0,556	20
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,028	1			0,028	1
Самостоятельная работа	3,306	119	2,056	74	1,25	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,083	39	0,667	24	0,417	15
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	1,111	40	0,694	25	0,417	15
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	1,111	40	0,694	25	0,417	15
Формы контроля:	зачет, экзамен		зачет		экзамен	
Экзамен	1	36			1	36
Контактная работа - промежуточная аттестация	1	0,6			1	0,6
Подготовка к экзамену.		35,4				35,4

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов							
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)
1.	Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств	11		2					9
2.	Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления	13		2					11
3.	Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования	23		8		4			11
4.	Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов	47		10		6		20	11
5.	Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов	29		6		4		8	11

6.	Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров	21		4		2		4		11
7.	Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов	19		4				4		11
8.	Раздел 8. Регулирование тепловых процессов	17		4		2				11
9.	Раздел 9. Регулирование массообменных процессов	19		4				4		11
10.	Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах	35		4		16		4		11
11.	Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами	17		2				4		11
12.	Зачет									
13.	Консультация перед экзаменом	1								
	ИТОГО	251		50		34		48		119
	Экзамен	36								
	ИТОГО	288								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств

Цель и задачи изучения дисциплины. Краткие исторические сведения по развитию автоматизации. Основные определения и понятия. Терминология в области автоматизации производства. Структура материально-производственной системы предприятия. Иерархическая структура материального производства как сложной ХТС. Показатели и критерии эффективности ТП и производств. Функциональная иерархическая структура системы управления производственным процессом.

Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления

Классификация систем автоматического регулирования и управления по назначению алгоритма изменения задающего воздействия, по количеству контуров регулирования, по количеству регулируемых технологических параметров, по своему функциональному назначению, по закону регулирования или логике работы контура регулирования, по характеру используемых для управления сигналов (по роду действия), по характеру математических соотношений, по характеру использования информации, по принципу регулирования, по направлению действия, по принципу действия, по результатам работы в установившемся состоянии.

Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования

Предварительная оценка характеристик процесса регулирования. Методы идентификации статических и астатических объектов управления. Анализ статических связей между переменными. Выбор параметров регуляторов и оценка качества регулирования. Оценка возможности использования одноконтурных САР. Предварительный выбор схемных методов улучшения качества регулирования.

Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов.

Расчет настроек регуляторов в одноконтурных САР. Расчет настроек регуляторов в многоконтурных САР. Комбинированные (инвариантные) САР. Условия физической реализуемости инвариантных САР. Техническая реализация инвариантных САР. Каскадные САР. САР с дополнительным импульсом по производной из промежуточной точки. Взаимосвязанные САР. Системы связанного регулирования. Автономные САР.

Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов

Регулирование объектов с запаздыванием. Регулирование нестационарных объектов. Использование параметрической компенсации. Синтез САР из условия заданного характера переходного процесса в замкнутой системе.

Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров

Последовательность выбора систем автоматизации. Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование pH. Регулирование параметров состава и качества.

Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов

Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов. Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем.

Раздел 8. Регулирование тепловых процессов

Регулирование теплообменников смешения. Регулирование кожухотрубных теплообменников. Регулирование печей.

Раздел 9. Регулирование массообменных процессов

Автоматизация ректификационных установок.. Автоматизация абсорбционных установок. Автоматизация выпарных установок.

Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах

Химические реакторы как объекты автоматизации. Статические и динамические характеристики химических реакторов. Устойчивость тепловых режимов их работы. Регулирование реакторов с перемешивающим устройством. Особенности регулирования трубчатых реакторов.

Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами

Выбор оптимальной продолжительности цикла периодического процесса. Согласование работы периодических и непрерывно действующих аппаратов. Определение законов оптимального управления периодическими процессами.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11
	Знать:											
	– принципы и законы управления;	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	– методики синтеза систем управления;		+	+	+	+		+	+	+	+	+
	– технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.							+	+	+	+	+
	Уметь:											
	– проводить расчёт настроек типовых регуляторов;				+	+		+	+	+	+	+
	– выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;			+			+	+	+	+	+	+
	– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:											
	– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;			+	+	+	+	+	+	+	+	+
	– навыками расчёта настроек регулятора;				+	+	+	+	+	+	+	+
	– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11
1	ПК-2 Разработка средств автоматизации	ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

для сложных технологических процессов	и автоматического управления сложным технологическим процессом												
	ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 3	Методы идентификации статических объектов регулирования	2
2.	Раздел 3	Методы идентификации астатических объектов регулирования	2
3.	Раздел 4	Техническая реализация компенсаторов в инвариантных САР	4
4.	Раздел 5	Анализ робастности систем регулирования	6
5.	Раздел 6	Алгоритм выбора структуры САР	2
6. 2	Раздел 8	Сравнительный анализ САР теплообменных аппаратов	2
7. 8	Раздел 10	Построение статических характеристик химического реактора	8
8.	Раздел 10	Построение диаграмм выделения-отвода тепла в химическом реакторе	8

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств», позволяет освоить методы расчета параметров регуляторов в одноконтурных и многоконтурных САР, определения показателей качества переходных процессов, проводить анализ и выбор соответствующей САР для заданного объекта регулирования, а также выбирать технические средства автоматизации для реализации систем регулирования.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	Раздел 4	Расчет настроек ПИ/ПИД регулятора одноконтурной САР для статического объекта	4

2.	Раздел 4	Расчет настроек ПИ/ПИД регулятора одноконтурной САР для астатического объекта	4
3.	Раздел 4	Расчет инвариантной САР, на примере химического реактора с перемешивающим устройством	6
4.	Раздел 4	Расчет настроек регуляторов каскадной САР, на примере теплообменного аппарата	6
5.	Раздел 5	Расчет настроек одноконтурной САР с регулятором Смита	8
6.	Раздел 6	Техническая реализация САР регулирования pH среды	4
7.	Раздел 7	Техническая реализация САР перемещения жидкостей	4
8.	Раздел 8	Техническая реализация САР теплообменного аппарата	4
9.	Раздел 9	Техническая реализация САР ректификационной колонной	4
10.	Раздел 10	Техническая реализация САР химическим реактором	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе

результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Практические занятия

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- решение задач;

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение,

похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.
Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
 - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Автоматическое управление в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Е.Г.Дудникова. - М. : Химия, 1987. - 368	Библиотека НИ РХТУ	Да
Егоров, А. Ф. Интегрированные автоматизированные системы управления химическими производствами и предприятиями : учебное пособие для вузов / А. Ф. Егоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13871-9.	https://urait.ru/bcode/519621	Да
Сафиуллин, Р. К. Основы автоматизации процессов : учебное пособие для вузов / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06491-9.	https://urait.ru/bcode/514996	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Автоматизация производственных процессов в химической промышленности [Текст] / В. В. Шувалов, Г. А. Огаджанов, В. А.Голубятников. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 478	Библиотека НИ РХТУ	Да
Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Учебное пособие. —М.: <<Академия>>, 2009, - 238 с.	https://www.studmed.ru/sosnin-om-osnovy-avtomatizacii-tehnologicheskikh-processov_70fd99ebcd.html	Да
Суриков В.Н., Буйлов Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств: учебно-методическое пособие / ГОУВПО СПб ГТУРП. — СПб., 2011, часть 1 – 77с	https://www.studmed.ru/surikov-v-n-buylov-g-p-avtomatizaciya-tehnologicheskikh-processov-i-proizvodstv-chast-1_93ea10679b1.html	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
2. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

Образовательная платформа «Юрайт»

Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе

ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM»

Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022г.

ИКЗ 221770707263777070100100090015814244

Срок действия с 06.04.2022 по 05.04.2023г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"

Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г.

срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Автоматизация технологических процессов и производств»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)		
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Secuity for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств	<i>Знает</i> – принципы и законы управления;	Устный опрос на лекции Семестр 7
	<i>Умеет</i> – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.	
	<i>Владеет</i> – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.	
Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления	<i>Знает</i> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления;	Устный опрос на лекции Семестр 7
	<i>Умеет</i> – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.	
	<i>Владеет</i> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования.	
Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования	<i>Знает</i> – методики синтеза систем управления;	Решение практических задач Семестр 7
	<i>Умеет</i> – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной	

	<p>САР;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	
Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	<p>Решение практических задач Защита лабораторной работы Семестр 7</p>
Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	<p>Решение практических задач Защита лабораторной работы Семестр 7</p>
Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	<p>Решение практических задач Семестр 8</p>
Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования. <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых 	<p>Защита лабораторной работы Семестр 8</p>

	<p>регуляторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	
Раздел 8. Регулирование тепловых процессов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования. <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	<p>Решение практических задач Защита лабораторной работы Семестр 8</p>
Раздел 9. Регулирование массообменных процессов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования. <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	<p>Защита лабораторной работы Семестр 8</p>
Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования. <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной 	<p>Решение практических задач Защита лабораторной работы Семестр 8</p>

	<p>САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</p> <p><i>Владеет</i> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</p>	
Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами	<p><i>Знает</i> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.</p>	Устный опрос на лекции Семестр 8
	<p><i>Умеет</i> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</p>	
	<p><i>Владеет</i> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</p>	

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **8/288**. Форма промежуточного контроля: **зачет(7 семестр), экзамен (8 семестр)**. Дисциплина изучается на **4** курсе в 7 и 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие вычислительные комплексы», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» является:

Научить студентов самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации, подготовить их к профессиональной деятельности в области проектирования, настройки и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Сформировать у студента знания о методах и средствах автоматизации, о создании научных основ проектирования АСУ ТП и принципах их построения

Задачи изучения дисциплины подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями по методам и средствам построения автоматических и автоматизированных производственных процессов химической промышленности, а также методам управления производственными процессами.

Изучение принципов и методов построения систем регулирования и автоматизированных систем управления с целью подготовки выпускников к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств	11		2						9
2.	Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления	13		2						11
3.	Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования	23		8		4				11
4.	Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов	47		10		6		20		11
5.	Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов	29		6		4		8		11
6.	Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров	21		4		2		4		11
7.	Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов	19		4				4		11
8.	Раздел 8. Регулирование тепловых процессов	17		4		2				11

9.	Раздел 9. Регулирование массообменных процессов	19		4				4		11
10.	Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах	35		4		16		4		11
11.	Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами	17		2				4		11
12.	Зачет									
13.	Консультация перед экзаменом	1								
	ИТОГО	251		50		34		48		119
	Экзамен	36								
	ИТОГО	288								

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы и законы управления;
- методики синтеза систем управления;
- технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.

Уметь:

- проводить расчёт настроек типовых регуляторов;
- выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;
- проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.

Владеть:

- навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;
- навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;
- навыками расчёта настроек регулятора;
- навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7, 8

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			7		8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	3,694	133	1,944	70	1,750	63
Лекции	1,389	50	0,778	28	0,611	22
Практические занятия (ПЗ)	0,944	34	0,389	14	0,556	20
Лабораторные работы (ЛР)	1,333	48	0,778	28	0,556	20
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,028	1			0,028	1
Самостоятельная работа	3,306	119	2,056	74	1,25	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,083	39	0,667	24	0,417	15
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	1,111	40	0,694	25	0,417	15
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	1,111	40	0,694	25	0,417	15
Формы контроля:	зачет, экзамен		зачет		экзамен	
Экзамен	1	36			1	36
Контактная работа - промежуточная аттестация	1	0,6			1	0,6
Подготовка к экзамену.		35,4				35,4

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств»

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств

Номер измене ния / дополн ения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г.
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г.
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г.