

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 26 » мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Цифровизация химико-технологических процессов

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Технология переработки эластомеров

Квалификация выпускника

Магистр

Разработчик _____
(подпись)

25.05.2022 г.
(дата)

Емельянов А.Е.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

(подпись)

25.05.22
(дата)

Карманова О.В.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

(в сфере: производства полимерных материалов)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; технологический.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования - магистратура).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компет енции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ИД1 _{ОПК-2} – Знает современные приборы и методики проведения исследований в химической промышленности, способы организации проведения экспериментов и испытаний
			ИД2 _{ОПК-2} – Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик) и анализирует результаты экспериментов и испытаний для решения производственных и научных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-2} – Знает современные приборы и методики проведения исследований в химической промышленности, способы организации проведения экспериментов и испытаний	Знает: основы современных цифровых систем управления
	Умеет: проводить эксперименты и испытания
	Владеет: навыками организации проведения экспериментов и испытаний
ИД2 _{ОПК-2} – Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик) и анализирует результаты экспериментов и испытаний для решения производственных и научных задач	Знает: основные операции обработки данных
	Умеет: анализировать результаты экспериментов
	Владеет: навыками обработки и анализа данных

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования магистратура),

направленность/профиль «Технология переработки эластомеров». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, сформированных у обучающихся в результате изучения курса «Системы управления химико-технологическими процессами» на уровне бакалавриата.

Дисциплина является предшествующей для изучения: «Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», «Производственная практика, преддипломная практика».

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам,
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	54,05	54,05
Лекции	17	17
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Лабораторные занятия	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Консультации текущие	0,85	0,85
Консультация перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	56,15	56,15
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	30,15	30,15
Подготовка отчета по лабораторным работам (расчет и оформление)	26	26
Контроль (экзамен)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Основы цифровизации ХТП	Основные понятия о цифровых системах управления. Комбинационное и последовательное управление. Цифровые коммуникации в управлении процессами.	45,15
2	Первичная обработка сигналов в цифровых системах управления	Дискретизация аналоговых сигналов. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразования.	9
3	Основы обработки измерительной информации	Основные операции обработки данных. Аналитическая градуировка измерительных преобразователей и коррекция результатов измерений. Контроль и повышение достоверности исходной	44

		информации.	
4	Математические модели цифровых систем управления	Импульсная передаточная функция. Передаточные функции замкнутых импульсных систем.	8
	<i>Консультации текущие</i>		0,85
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		0,2 + 33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Основы цифровизации ХТП	6	17	23,15
2	Первичная обработка сигналов в цифровых системах управления	4	-	5
3	Основы обработки измерительной информации	4	17	23
4	Математические модели цифровых систем управления	3	-	5

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы цифровизации ХТП	Основные понятия о цифровых системах управления. Комбинационное и последовательное управление. Цифровые коммуникации в управлении процессами.	6
2	Первичная обработка сигналов в цифровых системах управления	Дискретизация аналоговых сигналов. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразования.	4
3	Основы обработки измерительной информации	Основные операции обработки данных. Аналитическая градуировка измерительных преобразователей и коррекция результатов измерений. Контроль и повышение достоверности исходной информации.	4
4	Математические модели цифровых систем управления	Импульсная передаточная функция. Передаточные функции замкнутых импульсных систем.	3

5.2.2 Практические занятия

Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы цифровизации ХТП	Частотный электропривод ACS580	4
		Программируемые реле времени	4
		Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399/M0	4
		ЦСУ температуры	5
2	Основы обработки измерительной информации	Проведение эксперимента и обработка динамической характеристики системы «частотный электропривод – объект»	4
		Проведение эксперимента и обработка динамической характеристики системы «реле времени – объект»	4
		Настройка ИПМ 0399/M0, проведение	4

	эксперимента и обработка	
	Проведение эксперимента и обработка ЦСУ температуры	5

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы цифровизации ХТП	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10,15
		Подготовка отчета по лабораторным работам (расчет и оформление)	13
2	Первичная обработка сигналов в цифровых системах управления	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
3	Основы обработки измерительной информации	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка отчета по лабораторным работам (расчет и оформление)	13
4	Математические модели цифровых систем управления	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: учебный курс [электронный ресурс] / Ю.А. Смирнов - Издательство "Лань", 2017. https://e.lanbook.com/book/76240?category_pk=1997#authors

2. Сажин С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебный курс [электронный ресурс] / С.Г. Сажин - Издательство "Лань", 2014. https://e.lanbook.com/book/50683?category_pk=2460#book_name

6.2 Дополнительная литература

1. Основы цифрового управления: теория и практика [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2010. –197 с.

2. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –220 с.

3. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –204 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Соколова, Т. Ю. AutoCAD 2010 [Текст] : учебный курс / Т. Ю. Соколова. – СПб. : Питер, 2010. –576 с.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *n-p*, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Ауд. **319**: комплекты мебели для учебного процесса, персональные компьютеры Intel Core i5 Альт Образование 8.2 +, LibreOffice 6.2+Maxima, SMath.

Ауд. **327**: комплекты мебели для учебного процесса, персональные компьютеры AMD Athlon II X4 640, стеллажи с описанием приборов ОВЕН и примерами схем автоматизации, учебные комплексы (шкафы автоматического управления с микропроцессорными приборами: цифровые регуляторы TPM1, TPM101, TPM251, модули ввода/вывода MB110, MBA8, MBY8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления ДТС035-50М.В3.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов AC4) Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007 Standart, CODESYS Development System, программы-конфигураторы приборов ОВЕН, Mathcad 15, NanoCAD 5.1, КОМПАС 3D LT v 12

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	21,5	37
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Практические занятия	13	13
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Консультации текущие	0,3	0,3
Консультация перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	88,7	88,7
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	68,7	68,7
Подготовка к лабораторным занятиям	20	20
Контроль (подготовка к экзамену)	33,8	33,8