

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Директор
В.В. Потанин

« 28 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Технологические измерения	Код модуля М.1.17
Образовательная программа Химическая технология	Код ОП 18.03.01/33.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01

Нижний Тагил, 2023

Программа модуля и программа дисциплины составлены автором:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сидоров Олег Юрьевич	доктор техн., наук, профессор	профессор	Департамент естественнонаучного образования

Руководитель модуля
«согласовано в электронном виде»

О.Ю. Сидоров

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета
«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

Согласовано:

Руководитель ОП
«согласовано в электронном виде»

О.Ю. Сидоров

Начальник ОООД
«согласовано в электронном виде»

С.Е. Четвериков

Инженер (ведущий) ОБИР

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «Технологические измерения»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Технологические измерения» является компонентом образовательной программы «Химическая технология».

Модуль «Технологические измерения» состоит из одной дисциплины – «Автоматический контроль химических процессов».

Дисциплина «Автоматический контроль химических процессов» формирует у обучающихся знания о принципах работы измерительных приборов; навыки работы со специальной литературой по тематике измерительных приборов; направлена на использование приобретенных знаний и умений в производственной деятельности; формирует навыки работы с измерительными приборами, обеспечивающими контроль химико-технологических процессов.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Автоматический контроль химических процессов	3 / 108	зачет
ИТОГО по модулю:		3 / 108	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	«Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», «Теоретические и практические основы технологий с участием природных энергоносителей»
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Не требуется

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Автоматический контроль химических процессов	<p>ПК-3: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности, а также осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные;</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обозначение, принцип действия, конструкцию и назначение средств измерения для контроля первичной обработки угольных концентратов; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать типовые методы контроля исходного сырья и качества выпускаемой продукции; • обосновывать выбор контрольно-измерительных приборов. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с измерительными приборами, обеспечивающими входной контроль сырья и материалов;
	<p>ПК-6: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, и осуществляя изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья;</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обозначение, принцип действия, конструкцию и назначение средств измерения для контроля процесса коксования и тушения кокса; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать типовые методы контроля процесса коксования и тушения кокса. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с измерительными приборами, обеспечивающими контроль процесса коксования и тушения кокса.
	<p>ПК-7: Способен осуществить</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила эксплуатации и обслуживания оборудования для проведения

	<p>технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p>	<p>химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать типовые методы контроля качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществления контроля качества анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
	<p>ПК-8: Способен осуществить работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> принцип действия средств химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> работы с измерительными приборами, обеспечивающими контроль химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения..
	<p>ПК 10. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать типовые методы химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной и очно-заочной формам.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Технологические измерения

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматический контроль химических процессов

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Традиционная (репродуктивная) технология обучения с использованием элементов электронного образования.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
2	3
<p>ПК-3: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности, а также осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные;</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обозначение, принцип действия, конструкцию и назначение средств измерения для контроля первичной обработки угольных концентратов; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать типовые методы контроля исходного сырья и качества выпускаемой продукции; • обосновывать выбор контрольно-измерительных приборов. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с измерительными приборами, обеспечивающими входной контроль сырья и материалов;
<p>ПК-6: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, и осуществляя изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья;</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обозначение, принцип действия, конструкцию и назначение средств измерения для контроля процесса коксования и тушения кокса; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать типовые методы контроля процесса коксования и тушения кокса. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с измерительными приборами, обеспечивающими контроль процесса коксования и тушения кокса.
<p>ПК-7: Способен осуществить технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила эксплуатации и обслуживания оборудования для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать типовые методы контроля качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществления контроля качества анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
<p>ПК-8: Способен осуществить работы по химическому анализу</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принцип действия средств химического анализа

воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;	<p>воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p> <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с измерительными приборами, обеспечивающими контроль химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения..
ПК 10. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать типовые методы химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Измерения и измерительные приборы. Измерение давления	Измерения и измерительные приборы. Измерение давления. Пружинные манометры. Дифференциальные манометры. Манометр сопротивления.
P2	Измерение температуры	Измерение температуры. Термоэлектрические термометры (термопары). Схемы измерения термоэдс. Пирометры излучения.
P3	Автоматический анализ составов материалов	Автоматический анализ составов материалов на основе спектральных методов анализа. Приборы компенсационного типа с дифференциальной двухканальной измерительной схемой. Газоанализаторы.
P4	Измерение расхода жидкости и газа	Измерение расхода жидкости и газа. Расходомеры переменного перепада давления. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры.
P5	Измерения вязкости	Измерения вязкости. Вискозиметры истечения. Вискозиметры с падающим шариком. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры.
P6	Измерение плотности жидкостей	Измерение плотности жидкостей. Поплавковые плотномеры. Гидростатические плотномеры. Вибрационные плотномеры.
P7	Измерение уровня жидких и сыпучих тел	Ультразвуковые уровнемеры. Радарные уровнемеры для измерения уровня сыпучих тел. Радарные уровнемеры для измерения уровня жидкости
P8	Принципиальные схемы автоматизации	Принципиальные схемы автоматизации. Классификация систем автоматического регулирования. Технологические схемы. Схемы контроля и регулирования. Схемы

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Сидоров О.Ю. Практические занятия по дисциплине «Автоматический контроль химических процессов»: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Автоматический контроль химических процессов». [Электронный ресурс]. Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 28 с. №15-02/18118-17. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-3723>
2. Сидоров О.Ю. Контрольно-измерительные приборы и автоматизация: учебно-методическое пособие по дисциплине «Выпускная квалификационная работа». [Электронный ресурс]. Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 19 с. №15-02/16075-17. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-1806>.

Печатные издания

1. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: Учебник для вузов. М.: ООО ИД «Альянс», 2008. 424 с.- 12 экз.
2. Беспалов А.В. Задачник по системам управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие для вузов. М.: ИКЦ Академкнига, 2005. 307 с. – 15 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
3. ЭБ «Электронная библиотека НТИ» (<http://nti.urfu.ru>).

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows, офисный пакет

		проведения лекционных занятий	соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе.	Microsoft Office. Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019.
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.	Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037