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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по УР
А.В. Бурмистров.
«19» мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По производственной (технологическая (проектно-технологическая практика)
практике

Направление подготовки (специальности): 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль/специализация: «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная

Институт, факультет ИНХН, факультет нефти и нефтехимии

Кафедра Общая химическая технология

Курс, семестр 3 курс, 6 семестр, (4 недели)

Казань, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований ФГОС ВО № 923 от07.08.2020г. по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

на основании учебного плана набора обучающихся 2 0 2 0 года

Разработчик программы:

доцент (должность) _____ (подпись) Н . П . М и р о ш к и н (И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общая химическая технология , протокол от « 18 » июня 2020 г. № 13 .

Зав. кафедрой _____ (подпись) Харлампиди Х.Э. (И.О. Фамилия)

С О Г Л А С О В А Н О

Зав. учебно-произв. практикой _____ (подпись) А.А. Алексеева (И.О. Фамилия)

« 18 » 05 2020 г

1. Цель, вид практики, способ и форма ее проведения

Целями производственной (технологическая (проектно-технологическая практика) практики является: расширение студентами профессиональных умений и навыков; изучение новых промышленных технологий в нефте-перерабатывающей и нефтехимической промышленности, общих представлений о работе отдельных стадий, участков, цехов и производств предприятия, сырьевой базе и выпускаемой продукции, организации производственных процессов на профильных промышленных предприятиях, о конструкции и характеристиках типовых химико-технологических процессов, структуры предприятия, функции отдельных управлений, отделов и цехов, взаимосвязь отделов, управлений и цехов между собой.

Студенты во время практики проходят ознакомление с действующим производством цеха или стадии, изучают регламент и технологическую схему, устройство и работу отдельных аппаратов, выявляет параметры, влияющие на функционирование ХТС на второй ступени иерархической структуры.

Вид практики: производственная практика, тип (технологическая (проектно-технологическая практика) относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений и проводится в целях получения профессиональных умений и опыта для самостоятельной профессиональной деятельности.

Способы проведения практики:

Стационарная и выездная.

Стационарной является практика, которая проводится в обучающей организации (далее – организация) либо в организации, расположенной на территории населенного пункта, в котором расположена организация.

Выездной является практика, которая проводится вне населенного пункта, в котором расположена организация. Выездная производственная практика может проводиться в полевой форме в случае необходимости создания специальных условий для ее проведения.

Конкретный способ проведения практики, предусмотренной ООП, разработанной на основе ФГОС ВО, устанавливается организацией самостоятельно с учетом требований ФГОС ВО.

Производственная (технологическая (проектно-технологическая практика) практика проводится в дискретно - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода для каждого типа практик, предусмотренных ОПОП ВО.

1. Место производственной практики в структуре образовательной программы

Производственная (технологическая (проектно-технологическая практика) практика относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров, формируемой участниками образовательных отношений, и проводится в целях получения профессиональных умений и опыта для самостоятельной профессиональной деятельности.

Для успешного освоения программы практики бакалавра по направлению подготовки (специальности): 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Физика;
- Общая и неорганическая химия;
- - Органическая химия;
- Коллоидная химия;
- Физико-химические методы анализа
- Физическая химия
- Инженерная графика
- Электротехника и промышленная электроника;

- Техническая термодинамика и теплотехника;
- Экономика предприятия
- Процессы и аппараты химической технологии
- Общая химическая технология
- Системы управления химико-технологическими процессами
- Оптимизация химико-технологических процессов
- Основы катализа в химической технологии
- Перспективные химические технологии нефтепереработки

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12

ПК-1 Способен систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, проводить научные исследования, математическую обработку данных, использовать компьютерные технологии в научно-исследовательской работе.

ПК-1.1 *Знает основные источники научно-технической информации и требования к представлению информационных материалов, цели и задачи проводимых научных исследований и разработок по проблемам энерго- и ресурсосбережения в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.*

ПК-1.2 *Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, применять методы анализа научно-технической информации, оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.*

ПК-!.3 *Владеет методами поиска, обобщения и анализа научно-технической информации по тематике исследования, навыками оформления технической документации и результатов исследований в виде отчетов по выполненному заданию.*

ПК-2 Способен применять современные методы исследования, моделирования и совершенствования энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов.

ПК-2.1 *Знает основы математического моделирования технологических процессов, основные способы анализа и синтеза технологических процессов, современные методы исследования технологических процессов.*

ПК-2.2 *Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов.*

ПК-2.3 *Владеет методами анализа и моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, основными способами интенсификации промышленных процессов.*

ПК-3 Способен применять аналитические и численные методы решения поставленных задач профессиональной деятельности, использовать информационные базы данных, анализировать и систематизировать полученные результаты.

ПК-3.1 *Знает основные понятия, алгоритмы и методы численного решения математических и химико-технологических задач, планы эксперимента для решения задач оптимизации химико-технологических процессов, методики выполнения обработки данных и оформления результатов с использованием современных программных средств.*

ПК-3.2 *Умеет планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и*

анализировать полученные результаты, формулировать расчётные задачи, выбирать пакеты прикладных программ для решения конкретных вычислительных задач.

ПК-3.3 Владеет основами фундаментальных математических теорий, методами статистической обработки информации, навыками решения прикладных, учебных, инженерных, научных задач с использованием современной компьютерной техники и программных средств.

ПК-4 Способен осуществлять контроль качества выпускаемой продукции, ресурсо- и энергопотребления, использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

ПК-4.1 *Знает основные понятия, термины и определения, нормативные правовые акты, национальные, международные стандарты, действующие в химической промышленности, технологические и технические особенности производства, показатели качества сырья, материалов, готовой продукции.*

ПК-4.2 *Умеет использовать, анализировать и обобщать информацию, обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, работать с электронными базами данных нормативных документов.*

ПК-4.3 *Владеет навыками сбора, анализа и обобщения предложений по разработке и актуализации проектов с учетом технологических и технических особенностей производства.*

ПК-5 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта, комплексному использованию сырья, использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий.

ПК-5.1 *Знает тенденции в развитии технологии химических процессов и пути их совершенствования, состояние и перспективы развития сырьевой и энергетической базы отрасли, основные принципы эколого-экономического проектирования.*

ПК-5.2 *Умеет рассчитывать материальные и тепловые балансы химического производства для оценки нормативов материальных затрат, обосновывать режимы работы промышленного реактора, анализировать альтернативные виды сырья и обосновывать его выбор, использовать современные способы интенсификации химических и физических процессов.*

ПК-5.3 *Владеет методами анализа эффективности работы химических производств при разработке технологических процессов, навыками решения прикладных инженерных задач с использованием современной компьютерной техники и программных средств.*

ПК-6 Способен использовать современные компьютерные технологии для анализа и внедрения прогрессивных экономически обоснованных ресурсо-, энергосберегающих технологических процессов, проводить обработку информации с использованием специализированных программных продуктов и баз данных для инженерных расчетов.

ПК-6.1 *Знает основы проектирования современных информационных и интеллектуальных систем, функциональные и математические возможности существующих универсальных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.*

ПК-6.2 *Умеет осуществлять поиск и выбор оптимального программного и аппаратного обеспечения, доступных информационных систем и технологий, создавать информационные приложения для решения математических, технологических и исследовательских задач, решать типовые прикладные задачи химической*

технологии.

ПК-6.3 *Умеет осуществлять поиск и выбор оптимального программного и аппаратного обеспечения, доступных информационных систем и технологий, создавать информационные приложения для решения математических, технологических и исследовательских задач, решать типовые прикладные задачи химической технологии.*

ПК-7 Способен осуществлять работу технологического объекта в соответствии с требованиями технологического регламента, проводить технические и технологические расчеты, оценивать экономическую и экологическую эффективность химико-технологических процессов.

ПК-7.1 *Знает основные функции технолога, состав и структуру химико-технологических систем, закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства, основную технологическую документацию, показатели эффективности химико-технологического процесса.*

ПК-7.2 *Умеет составлять материальные и тепловые балансы технологических процессов, рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии, давать технологическую, экологическую и экономическую оценку производства химического продукта.*

ПК-7.3 *Владеет методами расчета материальных, тепловых балансов, критериев эффективности технологических процессов, способами управления химико-технологическими процессами.*

ПК-8 Способен анализировать технологический процесс производства как объект управления, участвовать в его совершенствовании с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

ПК-8.1 *Знает основные функции технолога, состав и структуру химико-технологических систем, закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства, основную технологическую документацию, показатели эффективности химико-технологического процесса.*ПК-8.2 *Умеет анализировать технологический процесс, оптимизировать его с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.*

ПК-8.2 *Умеет анализировать технологический процесс, оптимизировать его с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.*

ПК-8.3 *Владеет методами совершенствования технологических процессов с позиций энерго-и ресурсосбережения, методами оценки технической и экологической эффективности природоохранных мероприятий.*

ПЕ-9 Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.

ПК-9.1 *Знает особенности организации и технологическое оборудование химического производства, основные положения теории управления технологическими процессами, методы и средства контроля основных технологических параметров, системы автоматического управления.*

ПК-9.2 *Умеет осуществлять технологическую подготовку и проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, оценивать его эффективность и возможные риски, выбирать автоматические системы регулирования и управления химико-технологическим процессом, применять принципы рационального использования природных ресурсов в решении основных задач химического производства.*

ПК-9.3 *Владеет методами измерения и регулирования основных параметров*

технологического процесса с использованием технических средств, навыками управления химико-технологическими процессами, навыками использования инструментальных программных средств для проектирования систем управления.

ПК-10 *Способен участвовать в проектировании отдельных узлов (аппаратов) и отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий и автоматизированных прикладных систем.*

ПК-10.1 *Знает устройство и принцип работы аппаратов и машин химической технологии, общие принципы и методологию конструирования химического оборудования.*

ПК-10.2 *Умеет осуществлять выбор технологического оборудования, выбор расчетной схемы для проектируемого оборудования и его элементов с использованием автоматизированных прикладных систем, проводить технические расчеты, определять основные конструктивные размеры проектируемого оборудования и его элементов, разрабатывать конструкторскую документацию на проектируемое оборудовани*е.

ПК-10.3 *Владеет методами расчета и конструирования химических реакторов и вспомогательного химического оборудования, методами разработки технической документации с учетом обоснования технологической схемы, подбора оборудования, обеспечения экологической чистоты производства, уровня его автоматизации и охраны труда.*

ПК-.11 Способен осуществлять разработку технологических проектов, обеспечивать техническое перевооружение действующих объектов и осваивать новые технологии производства.

ПК-11.1 *Знает механизмы химических реакций, термодинамические и кинетические закономерности, лежащие в основе технологических процессов, основы управления химическими процессами.*

ПК-11.2 *Умеет проектировать отдельные узлы (аппараты) химического производства, обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, осуществлять выбор технических средств для измерения основных параметров технологического процесса.*

ПК-11.3 *Владеет методами разработки технической документации с учетом обоснования технологической схемы, подбора оборудования, обеспечения экологической чистоты производства, уровня его автоматизации и охраны труда, владеет методами расчета и конструирования химических реакторов и вспомогательного химического оборудования.*

ПК-12 Способен участвовать в проектировании и создании макропромышленных центров по переработке природных ресурсов, выстраивать последовательные производственные и технологические цепочки по принципу минимизации затрат.

ПК-12.1 *Знает состав, структуру и внутренние взаимосвязи подразделений химического предприятия, закономерности расположения технологических объектов в условиях промышленного производства.*

ПК-12.2 *Умеет проектировать установки вспомогательных производств нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, применять основные критерии для проектирования генерального плана предприятия.*

ПК-12.3 *Владеет методами проектирования предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, методологией составления генерального плана предприятия.*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные источники научно-технической информации и требования к представлению информационных материалов, цели и задачи проводимых научных исследований и разработок по проблемам энерго- и ресурсосбережения в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

б) основы математического моделирования технологических процессов, основные способы анализа и синтеза технологических процессов, современные методы исследования технологических процессов.

в) основные понятия, алгоритмы и методы численного решения математических и химико-технологических задач, планы эксперимента для решения задач оптимизации химико-технологических процессов, методики выполнения обработки данных и оформления результатов с использованием современных программных средств.

г) основные понятия, термины и определения, нормативные правовые акты, национальные, международные стандарты, действующие в химической промышленности, технологические и технические особенности производства, показатели качества сырья, материалов, готовой продукции.

д) тенденции в развитии технологии химических процессов и пути их совершенствования, состояние и перспективы развития сырьевой и энергетической базы отрасли, основные принципы эколого-экономического проектирования.

е) основы проектирования современных информационных и интеллектуальных систем, функциональные и математические возможности существующих универсальных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

ж) основные функции технолога, состав и структуру химико-технологических систем, закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства, основную технологическую документацию, показатели эффективности химико-технологического процесса.

з) основные функции технолога, состав и структуру химико-технологических систем, закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства, основную технологическую документацию, показатели эффективности химико-технологического процесса.

и) особенности организации и технологическое оборудование химического производства, основные положения теории управления технологическими процессами, методы и средства контроля основных технологических параметров, системы автоматического управления.

к) устройство и принцип работы аппаратов и машин химической технологии, общие принципы и методологию конструирования химического оборудования.

л) механизмы химических реакций, термодинамические и кинетические закономерности, лежащие в основе технологических процессов, основы управления химическими процессами.

м) состав, структуру и внутренние взаимосвязи подразделений химического предприятия, закономерности расположения технологических объектов в условиях промышленного производства.

2) Уметь:

а) анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, применять методы анализа научно-технической информации, оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.

б) применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов.

в) планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты, формулировать расчётные задачи, выбирать пакеты прикладных программ для решения конкретных вычислительных задач.

г) использовать, анализировать и обобщать информацию, обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, работать с электронными базами данных нормативных документов.

д) рассчитывать материальные и тепловые балансы химического производства для оценки нормативов материальных затрат, обосновывать режимы работы промышленного реактора, анализировать альтернативные виды сырья и обосновывать его выбор, использовать современные способы интенсификации химических и физических процессов.

е) осуществлять поиск и выбор оптимального программного и аппаратного обеспечения, доступных информационных систем и технологий, создавать информационные приложения для решения математических, технологических и исследовательских задач, решать типовые прикладные задачи химической технологии.

ж) составлять материальные и тепловые балансы технологических процессов, рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии, давать технологическую, экологическую и экономическую оценку производства химического продукта

з) анализировать технологический процесс, оптимизировать его с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.

и) осуществлять технологическую подготовку и проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, оценивать его эффективность и возможные риски, выбирать автоматические системы регулирования и управления химико-технологическим процессом, применять принципы рационального использования природных ресурсов в решении основных задач химического производства.

*к) осуществлять выбор технологического оборудования, выбор расчетной схемы для проектируемого оборудования и его элементов с использованием автоматизированных прикладных систем, проводить технические расчеты, определять основные конструктивные размеры проектируемого оборудования и его элементов, разрабатывать конструкторскую документацию на проектируемое оборудовани*е.

л) проектировать отдельные узлы (аппараты) химического производства, обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, осуществлять выбор технических средств для измерения основных параметров технологического процесса.

м) проектировать установки вспомогательных производств нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, применять основные критерии для проектирования генерального плана предприятия.

З Владеть:

а) методами поиска, обобщения и анализа научно-технической информации по тематике исследования, навыками оформления технической документации и результатов исследований в виде отчетов по выполненному заданию.

б) методами анализа и моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, основными способами интенсификации промышленных процессов.

в) основами фундаментальных математических теорий, методами статистической обработки информации, навыками решения прикладных, учебных, инженерных, научных задач с использованием современной компьютерной техники и программных средств.

г) навыками сбора, анализа и обобщения предложений по разработке и актуализации проектов с учетом технологических и технических особенностей

производства.

д) методами анализа эффективности работы химических производств при разработке технологических процессов, навыками решения прикладных инженерных задач с использованием современной компьютерной техники и программных средств.

е) осуществлять поиск и выбор оптимального программного и аппаратного обеспечения, доступных информационных систем и технологий, создавать информационные приложения для решения математических, технологических и исследовательских задач, решать типовые прикладные задачи химической технологии.

ж) составлять материальные и тепловые балансы технологических процессов, рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии, давать технологическую, экологическую и экономическую оценку производства химического продукта.

з) составлять материальные и тепловые балансы технологических процессов, рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии, давать технологическую, экологическую и экономическую оценку производства химического продукта.

и) методами измерения и регулирования основных параметров технологического процесса с использованием технических средств, навыками управления химико-технологическими процессами, навыками использования инструментальных программных средств для проектирования систем управления.

к) методами расчета и конструирования химических реакторов и вспомогательного химического оборудования, методами разработки технической документации с учетом обоснования технологической схемы, подбора оборудования, обеспечения экологической чистоты производства, уровня его автоматизации и охраны труда.

л) методами разработки технической документации с учетом обоснования технологической схемы, подбора оборудования, обеспечения экологической чистоты производства, уровня его автоматизации и охраны труда, владеет методами расчета и конструирования химических реакторов и вспомогательного химического оборудования.

м) методами проектирования предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, методологией составления генерального плана предприятия.

4. Время проведения производственной практики

В соответствии с графиком учебного процесса на промышленных предприятиях нефтехимии и нефтепереработки, оснащенных современным технологическим оборудованием и лабораториями.

Вид практики	Семестр	Продолжительность		ЗЕТ практики
		в неделях	в часах	
Производственная (технологическая (проектно-технологическая практика)	6	4	216	6

5. Содержание производственной практики

№ №	Разделы (этапы) практики	Виды работ, включая СРС	Продолжительность, в час.	Форма текущего контроля
		3 курс		
1	**Подготовительный этап**		**28**	
	Ознакомления с порядком и сроками прохождения практики, формой отчетности. Инструктаж по сбору необходимого материала и составлению отчета.	Ознакомительная лекция	2	Промежу точный контроль опрос знаний
	Выдача индивидуальных заданий по практике.	Определение темы задания, завода, цеха, участка, отделения.	8	Согласова-ние с руководителем курсового проекта.
	Ознакомление с общезаводскими правилами, инструк-цией по ТБ, противопожарной технике, газовой и электробезопасности. Оформление документов. Подучение пропуска на предприятие	Инструктаж	18	Промежуточный котроль знаний, опрос
2	**Основной этап**		**168**	
	Прохождение практики на предприятия	Общее знакомство с предприятием. Экскурсия по цехам предприятия. Распределение и развод по цехам, проведение инструктажа по ТБ на рабочем месте. Обсуждение плана практики с руководителем от предприятия. Изучение технологической схемы участка и технических норм ведения процесса, участка, установки, стадии процесса, или всего цеха. Наработка навыков чтения технологической схемы. Изучение основного и вспомогательного оборудования установки. Сбор материалов для дипломного проекта согласно теме.	150	Устный опрс. Проверка навыков работы с тех. схемой.
	Оформление отчета	Ведение дневника. Обработка и систематизация фактического и литературного материала.	18	Устный опрос. Проверка дневников.
3	**Заключительный этап**		**20**	
	Аттестация по итогам практики.	Проведение итогового собра-ния, подведение итогов практи-ки.	10	Проверка отчетной

				документ-ции
		Защита отчета по практике.	10	Дифференцированный зачет.

6. Формы отчетности по производственной практике

По итогам прохождения производственной (технологическая (проектно-технологическая практика) практики обучающийся в течение 3 последних рабочих дней подготавливает и представляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальное задание на производственную практику (Приложение №1);
- отчет по производственной практике (Приложение № 2);
- дневник по производственной практике (Приложение № 3);
- отзыв о выполнении программы производственной практики (Приложение № 4);
- путевку на прохождение производственной практики (Приложение №5);

По итогам производственной практики составляется отчет с последующей его защитой в последние 3 рабочих дней стационарной практики или в течении последнего дня для выездной практики.

Структура отчёта по производственной практике 3 курса:

Титульный лист.

1. Содержание.
2. Введение (история развития предприятия; перечень основных и вспомогательных технологических производств, ассортимент производимой продукции, поставщики сырья, материалов, комплектующих, рынки сбыта и потребители продукции; перспективы развития производства, работы по его реконструкции).
3. Исходное сырье, основные продукты и вспомогательные материалы. Побочные продукты и отходы (ГОСТ, ТУ).
4. Основные стадии процесса, блок-схема процесса и принципиальная схема с указанием состава технологических потоков.
5. Описание технологической схемы процесса.
6. Спецификация основного и вспомогательного оборудования
7. Безопасность жизнедеятельности и экологичность технологического процесса.
8. Техника безопасности существующего производства.

Отчет должен состоять из 20-40 листов машинописного текста и оформлен согласно Положению о выпускных квалификационных работах бакалавров, магистров, специалистов.

Общие требования к оформлению отчета

Отчет оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Текст делят на разделы, подразделы, пункты, пронумерованные *арабскими* цифрами; разделы -1,2,3,…подразделы -1.1., 2.1., 3.1.,…пункты – 1.1.1.,2.1.2.,3.1.1…., и т.п.

Каждый раздел следует начинать с нового листа. Введение и заключение не нумеруют.

Страницы отчета проставляют арабскими цифрами в правом верхнем углу, включая в общую нумерацию титульный лист, таблицы, рисунки.

Таблицы, рисунки, формулы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела.

7. Промежуточная аттестация обучающихся по производственной практике

Производственная практика проводится в соответствии с учебным планом и аттестуются преподавателем по системе дифференцированного зачета.

Срок аттестации: последний рабочий день недели, завершающий практику.

Дифференцированный зачет по учебной практике выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100-бальной шкале. Для получения дифференцированного зачета семестровый балл должен быть выше минимального (от 60 до 100), при этом вводится следующая шкала перевода 100-бальной шкалы в 4-бальную:

- от 87 до 100 баллов - «отлично»
- от 74 до 86 баллов - «хорошо»
- от 60 до 73 баллов - «удовлетворительно»
- 60 и менее баллов - «неудовлетворительно».

На основании отчетной документации, сданной обучающимся на кафедру перед окончанием практики, преподаватель-руководитель практики принимает решение о допуске обучающегося к защите отчета по практике.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Кузнецова И.М., Харлампиди Х.Э., Иванов В.Г., Чиркунов Э.В. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов/под редакцией Х.Э. Харлампиди: Издательство «Лань», 2013, -- 448 с.	100 экз. в УНИЦ
2. Кузнецова И.М., Харлампиди Х.Э., Иванов В.Г., Чиркунов Э.В. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем /под редакцией Х.Э. Харлампиди: Издательство «Лань», 2014, -- 384 с	100 экз. в УНИЦ
3. Андреев В.И., Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование. [Электронный ресурс] / В.И. Андреев, И.В. Павлова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 352 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/12953 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP – адресов КНИТУ
4. Бочкарев В. В., Оптимизация химико-технологических процессов: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Бочкарев. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 263 с.	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/
5. Гумеров А. М., Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] / Ас. М. Гумеров, Н. Н. Валеев, Аз. М. Гумеров, В. М. Емельянов. - М.: Издательство КолосС, 2013. - 245 с.	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x Доступ из любой точки интернета после регистрации IP – адресов КНИТУ
6. Клочкова Е. Н., Экономика организации / Е. Н. Клочкова, В. И. Кузнецов, Т. Е. Платонова; под ред. Е. Н. Клочковой. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 447 с. — (Профессиональное образование).—ISBN978-5-9916-5415-9.с https://www.biblio-online.ru/	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/ Доступ из любой точки интернета после регистрации IP – адресов КНИТУ
7.Воробьева И. П., Экономика и управление производством: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / И. П. Воробьева, О. С. Селевич. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 191 с.	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/ Доступ из любой точки интернета после регистрации IP – адресов КНИТУ
8. Крикуненко Р.И., Кузнецова О.Н., Хабибуллин А.С., Мухаметзянова Э.А. Общезаводское хозяйство предприятий. Казань: КГТУ. 2008. - 180 с.	113 экз. в УНИЦ
9. Грей Ф. Добыча нефти / Ф. Грей: пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2006. – 416 с.	47 экз. УНИЦ КНИТУ
10. Леффлер У.Л., Переработка нефти / У.Л. Леффлер: пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2004. – 224 с.	2 экз. УНИЦ КНИТУ
11. Авилова В.В., Перспективы и направления развития нефтехимической и	5 экз. в УНИЦ

нефтеперерабатывающей промышленности / В.В. Авилова, А.И. Шинкевич, Н.В. Лыжина, Х.А. Багманов, – Казань: изд-во КГТУ, 2004. – 272 с.	

При подготовке, прохождении и написании отчета по прохождении производственной практики рекомендуется использование электронных источников информации:

1.Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru/
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: http://elibrary.ru
3. ЭБС "Юрайт" - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru
4. ЭБС "Лань" - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/
5. ЭБС "IPRbooks" - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
6. ЭБС "Znanium.com" - Режим доступа: http://znanium.com/

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ

9. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение практики возлагается на организацию, принимающую обучаемого на практику.

Оно должно включать в себя следующее:

1. Технологическое оборудование производства (реактора, теплообменники, компрессионное оборудование и т.д.)
2. Лабораторное оборудование контроля качества выпускаемой продукции.
3. Системы контроля и автоматического управления технологическим процессом
4. Системы стимуляции технологического процесса (при наличии на предприятии)

Приложение 3

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по производственной (технологическая (проектно-технологическая практика) практике»

Пересмотрена на заседании кафедры Общей хической технологии

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	ФИО, подпись разработчика	Подпись заведующего кафедрой	Подпись заведующего учебно-производственной практикой
	протокол заседания кафедры № 18 от 13.06. 2021 г.	нет	Нет *	Мирошкин Н.П.		

* Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующего сектором комплектования УНИ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

Факультет/институт

Кафедра

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по
производственной, (технологическая (проектно-технологическая практика)
практике

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
«Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»

Бакалавр

Казань, 2021

УТВЕРЖДЕНО

на заседании выпускающей кафедры

« 18 » июня 2021 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой ОХТ
Харлампиди Х.Э.

« 21 » июня 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании обеспечивающая кафедры

« 18 » июня 2021 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой ОХТ
Харлампиди Х.Э.

« 21 » июня 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты:

Нуруллина Н, М., доцент кафедры ОХТ
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Гайфуллин А. А., доцент кафедры ОХТ
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Каралин Э.А. профессор кафедры ОХТ
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Гараев Т.М, начальник цеха №403-406 ПАО «Казаньоргсинтез»
Ф.И.О., должность, организация, подпись

МарамыгинК,В, начальник цеха № 2021-2045 ПАО «Казаньоргсинтез»
Ф.И.О., должность, организация, подпись

СОСТАВИТЕЛЬ: Мирошкин Н. П., доцент кафедры ОХТ
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12

ПК-1 Способен систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, проводить научные исследования, математическую обработку данных, использовать компьютерные технологии в научно-исследовательской работе.

ПК-1.1 *Знает основные источники научно-технической информации и требования к представлению информационных материалов, цели и задачи проводимых научных исследований и разработок по проблемам энерго- и ресурсосбережения в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.*

ПК-1.2 *Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, применять методы анализа научно-технической информации, оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.*

ПК-!.3 *Владеет методами поиска, обобщения и анализа научно-технической информации по тематике исследования, навыками оформления технической документации и результатов исследований в виде отчетов по выполненному заданию.*

ПК-2 Способен применять современные методы исследования, моделирования и совершенствования энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов.

ПК-2.1 *Знает основы математического моделирования технологических процессов, основные способы анализа и синтеза технологических процессов, современные методы исследования технологических процессов.*

ПК-2.2 *Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов.*

ПК-2.3 *Владеет методами анализа и моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, основными способами интенсификации промышленных процессов.*

ПК-3 Способен применять аналитические и численные методы решения поставленных задач профессиональной деятельности, использовать информационные базы данных, анализировать и систематизировать полученные результаты.

ПК-3.1 *Знает основные понятия, алгоритмы и методы численного решения математических и химико-технологических задач, планы эксперимента для решения задач оптимизации химико-технологических процессов, методики выполнения обработки данных и оформления результатов с использованием современных программных средств.*

ПК-3.2 *Умеет планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты, формулировать расчётные задачи, выбирать пакеты прикладных программ для решения конкретных вычислительных задач.*

ПК-3.3 Владеет основами фундаментальных математических теорий, методами статистической обработки информации, навыками решения прикладных, учебных, инженерных, научных задач с использованием современной компьютерной техники и программных средств.

ПК-4 Способен осуществлять контроль качества выпускаемой продукции, ресурсо- и энергопотребления, использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

ПК-4.1 *Знает основные понятия, термины и определения, нормативные правовые акты, национальные, международные стандарты, действующие в химической промышленности, технологические и технические особенности производства, показатели качества сырья,*

материалов, готовой продукции.

ПК-4.2 *Умеет использовать, анализировать и обобщать информацию, обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, работать с электронными базами данных нормативных документов.*

ПК-4.3 *Владеет навыками сбора, анализа и обобщения предложений по разработке и актуализации проектов с учетом технологических и технических особенностей производства.*

ПК-5 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта, комплексному использованию сырья, использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий.

ПК-5.1 *Знает тенденции в развитии технологии химических процессов и пути их совершенствования, состояние и перспективы развития сырьевой и энергетической базы отрасли, основные принципы эколого-экономического проектирования.*

ПК-5.2 *Умеет рассчитывать материальные и тепловые балансы химического производства для оценки нормативов материальных затрат, обосновывать режимы работы промышленного реактора, анализировать альтернативные виды сырья и обосновывать его выбор, использовать современные способы интенсификации химических и физических процессов.*

ПК-5.3 *Владеет методами анализа эффективности работы химических производств при разработке технологических процессов, навыками решения прикладных инженерных задач с использованием современной компьютерной техники и программных средств.*

ПК-6 Способен использовать современные компьютерные технологии для анализа и внедрения прогрессивных экономически обоснованных ресурсо-, энергосберегающих технологических процессов, проводить обработку информации с использованием специализированных программных продуктов и баз данных для инженерных расчетов.

ПК-6.1 *Знает основы проектирования современных информационных и интеллектуальных систем, функциональные и математические возможности существующих универсальных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.*

ПК-6.2 *Умеет осуществлять поиск и выбор оптимального программного и аппаратного обеспечения, доступных информационных систем и технологий, создавать информационные приложения для решения математических, технологических и исследовательских задач, решать типовые прикладные задачи химической технологии.*

ПК-6.3 *Умеет осуществлять поиск и выбор оптимального программного и аппаратного обеспечения, доступных информационных систем и технологий, создавать информационные приложения для решения математических, технологических и исследовательских задач, решать типовые прикладные задачи химической технологии.*

ПК-7 Способен осуществлять работу технологического объекта в соответствии с требованиями технологического регламента, проводить технические и технологические расчеты, оценивать экономическую и экологическую эффективность химико-технологических процессов.

ПК-7.1 *Знает основные функции технолога, состав и структуру химико-технологических систем, закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства, основную технологическую документацию, показатели эффективности химико-технологического процесса.*

ПК-7.2 *Умеет составлять материальные и тепловые балансы технологических процессов, рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии, давать технологическую, экологическую и экономическую оценку производства химического продукта.*

ПК-7.3 *Владеет методами расчета материальных, тепловых балансов, критериев эффективности технологических процессов, способами управления химико-технологическими процессами.*

ПК-8 Способен анализировать технологический процесс производства как объект управления, участвовать в его совершенствовании с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации

воздействия на окружающую среду.

ПК-8.1 *Знает основные функции технолога, состав и структуру химико-технологических систем, закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства, основную технологическую документацию, показатели эффективности химико-технологического процесса.*ПК-8.2 *Умеет анализировать технологический процесс, оптимизировать его с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.*

ПК-8.2 *Умеет анализировать технологический процесс, оптимизировать его с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.*

ПК-8.3 *Владеет методами совершенствования технологических процессов с позиций энерго-и ресурсосбережения, методами оценки технической и экологической эффективности природоохранных мероприятий.*

ПЕ-9 Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.

ПК-9.1 *Знает особенности организации и технологическое оборудование химического производства, основные положения теории управления технологическими процессами, методы и средства контроля основных технологических параметров, системы автоматического управления.*

ПК-9.2 *Умеет осуществлять технологическую подготовку и проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, оценивать его эффективность и возможные риски, выбирать автоматические системы регулирования и управления химико-технологическим процессом, применять принципы рационального использования природных ресурсов в решении основных задач химического производства.*

ПК-9.3 *Владеет методами измерения и регулирования основных параметров технологического процесса с использованием технических средств, навыками управления химико-технологическими процессами, навыками использования инструментальных программных средств для проектирования систем управления.*

ПК-10 *Способен участвовать в проектировании отдельных узлов (аппаратов) и отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий и автоматизированных прикладных систем.*

ПК-10.1 *Знает устройство и принцип работы аппаратов и машин химической технологии, общие принципы и методологию конструирования химического оборудования.*

ПК-10.2 *Умеет осуществлять выбор технологического оборудования, выбор расчетной схемы для проектируемого оборудования и его элементов с использованием автоматизированных прикладных систем, проводить технические расчеты, определять основные конструктивные размеры проектируемого оборудования и его элементов, разрабатывать конструкторскую документацию на проектируемое оборудовани*е.

ПК-10.3 *Владеет методами расчета и конструирования химических реакторов и вспомогательного химического оборудования, методами разработки технической документации с учетом обоснования технологической схемы, подбора оборудования, обеспечения экологической чистоты производства, уровня его автоматизации и охраны труда.*

ПК-.11 Способен осуществлять разработку технологических проектов, обеспечивать техническое перевооружение действующих объектов и осваивать новые технологии производства.

ПК-11.1 *Знает механизмы химических реакций, термодинамические и кинетические закономерности, лежащие в основе технологических процессов, основы управления химическими процессами.*

ПК-11.2 *Умеет проектировать отдельные узлы (аппараты) химического производства, обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, осуществлять выбор технических средств для измерения основных параметров технологического процесса.*

ПК-11.3 *Владеет методами разработки технической документации с учетом обоснования*

технологической схемы, подбора оборудования, обеспечения экологической чистоты производства, уровня его автоматизации и охраны труда, владеет методами расчета и конструирования химических реакторов и вспомогательного химического оборудования.

ПК-12 Способен участвовать в проектировании и создании макропромышленных центров по переработке природных ресурсов, выстраивать последовательные производственные и технологические цепочки по принципу минимизации затрат.

ПК-12.1 *Знает состав, структуру и внутренние взаимосвязи подразделений химического предприятия, закономерности расположения технологических объектов в условиях промышленного производства.*

ПК-12.2 *Умеет проектировать установки вспомогательных производств нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, применять основные критерии для проектирования генерального плана предприятия.*

ПК-12.3 *Владеет методами проектирования предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, методологией составления генерального плана предприятия.*

Индикаторы достижения компетенции	***Этапы формирования в процессе освоения практики***	***Оценочное средство***
ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12	- подготовительный этап; - основной этап; - заключительный этап;	-Опрос; -Отчет по практике

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Оценочные средства	***Кол-во***	***Min, баллов (базовый уровень)***	***Max, баллов (повышенный уровень)***
Отчет по производственной практике	1	20	30
Собеседование по материалам практики	1	40	70
Итого:		***60***	***100***

Примечание: перечень оценочных средств приводиться из раздела 6 рабочей программы по практике

Шкала оценивания

Цифровое выражение	**Выражение в баллах:**	**Словесное выражение**	**Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:**
			зачет с оценкой
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание практики освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание практики освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание практики освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Отчет по практике	Это специфическая форма письменных работ, позволяющая студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения учебных и производственных, НИР. Отчеты по учебным практикам могут составляться коллективно с обозначением участия каждого студента в написании отчета. Отчеты по производственным и НИР готовятся индивидуально. Цель отчета – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные студентом в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты студентов по практикам позволяют кафедре создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.	Структура отчета
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся по разделам/темам практики, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам/темам практики (дисциплины)

Приложение 3

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по производственной (технологическая (проектно-технологическая практика) практике»

Пересмотрена на заседании кафедры Общей хической технологии

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	ФИО, подпись разработчика	Подпись заведующего кафедрой	Подпись заведующего учебно-производственной практикой
	протокол заседания кафедры № 18 от 13.06. 2021 г.	нет	Нет *	Мирошкин Н.П.ри		

* Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующего сектором комплектования УНИ