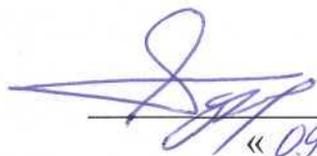




МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

«Утверждаю»  
Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
  
« 09 » 04 20 20

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по преддипломной практике**  
**(в том числе научно-исследовательская работа)**  
**студентов дневной формы обучения**

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

Профиль подготовки «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Институт Пищевых производств и биотехнологии

Факультет Пищевых технологий

Кафедра-разработчик Химической кибернетики

Практика:

Б2.В.03 (Пд) Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа) – 4 недели (семестр 8)

Казань, 2020г.

Рабочая программа составлена с учетом требований ФГОС ВО № 227 от 12.03.2015 по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», профиль «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов» в соответствии с учебным планом, утвержденным 29.06.2020г. протокол №6, год начала подготовки: 2020г.

Разработчики программы:

Доцент

 С.А. Понкратова

Старший преподаватель

 А.С. Понкратов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химической кибернетики, протокол от «02» июня 2020 г. № 9

Зав. кафедрой

 А.Г. Кутузов

«Согласовано»

Зав. учебно-произв. практикой студентов

 А.А. Алексеева

« 07 » 07 2020 г.

## 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики – преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа) (далее преддипломная практика). Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Преддипломная практика может быть стационарной или выездной и проводится как на базе кафедры химической кибернетики и комплексной лаборатории «Инженерные проблемы биотехнологии» ФГБОУ ВО «КНИТУ», так и на базе предприятий химического и биотехнологического, в научно-исследовательских институтах и организациях.

Преддипломная практика проходит дискретно: путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для ее проведения.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

## 2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

В результате прохождения преддипломной практики (в том числе научно-исследовательская работа) бакалавр по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» профилю подготовки «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов» должен обладать следующими компетенциями:

### 1) общекультурными:

– не предусмотрены учебным планом по направлению подготовки;

### 2) общепрофессиональными:

– не предусмотрены учебным планом по направлению подготовки;

### 3) профессиональными:

ПК-1: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

ПК-2: способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;

ПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред;

ПК-4: способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;

ПК-5: готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;

ПК-6: способностью следить за выполнением правил техники безопасности,

производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях;

ПК-7: готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств;

ПК-8: способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий;

ПК-13: готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

ПК-14: способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;

ПК-15: способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты;

ПК-16: способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности;

ПК-17: способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий;

ПК-18: способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем.

### **3. Место преддипломной практики в структуре образовательной программы**

Преддипломная практика относится к вариативной части Блока 2 "Практики" основной образовательной программы бакалавриата.

Преддипломная практика является блоком основной образовательной программы подготовки бакалавров: Б2.В.03 (Пд) Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа).

Преддипломная практика базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися после освоения дисциплин: «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Принципы процессов разделения смесей», «Катализ, каталитические процессы и реакторы», «Ресурсо- и энергосберегающие технологии», «Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов», «Анализ и рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в биотехнологии», «Оптимизация химико-технологических процессов и систем».

Части компетенций, сформированные в период преддипломной практики, закрепляются расширяются и углубляются при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала и предусматривает комплексный подход к освоению основной образовательной программы магистратуры. Прохождение данного вида практики позволяет собрать необходимый материал для выполнения выпускной квалификационной работы.

#### 4. Время проведения преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики бакалавров в соответствии с учебным планом составляет 6 зачетных единиц (216 часов), продолжительность преддипломной практики – 4 недели.

#### 5. Содержание практики

Содержание практики зависит от направления подготовки и требований ОПОП ВО в рамках ФГОС ВО.

Руководитель практики составляет индивидуальный план преддипломной практики, разрабатывает индивидуальные задания для бакалавров, выполняемые в период практики.

Программа практики может включать в себя *подготовительный, основной, заключительный* этапы.

1. *Подготовительный этап:* инструктаж по технике безопасности; подготовка индивидуального плана практики, в соответствии с заданием руководителя практики, собеседование.

2. *Основной этап по теме выпускной квалификационной работы:* сбор и анализ материалов, выполнение научных исследований и технологических разработок в соответствии с темой выпускной квалификационной работы; получение навыков работы с научными приборами и технологическим оборудованием; освоение методик выполнения научно-исследовательской и производственно-технологической работы в области химической технологии и биотехнологии, а также смежных направлений профессиональной деятельности.

3. *Заключительный этап:* подготовка отчёта по практике; защита отчёта.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу бакалавра		Формы текущего контроля
		В часах	В ЗЕТ	
1.	2.	3.	4.	5.
1	Подготовительный этап	18	0,5	Инструктаж по технике безопасности. Заполненный контрольный лист по технике безопасности. Заполненный индивидуальный план преддипломной практики. Собеседование.
2	Основной этап по теме выпускной квалификационной работы	162	4,5	Контроль научного руководителя: сбор и анализ материалов, выполнение научных исследований и технологических разработок в соответствии с темой выпускной квалификационной работы;

				получение навыков работы с научными приборами и технологическим оборудованием; освоение методик выполнения научно-исследовательской и производственно-технологической работы в области химической технологии и биотехнологии, а также смежных направлений профессиональной деятельности.
3	Заключительный этап	36	1	Сопроводительные документы. Отчет по практике. Собеседование.
ИТОГО		216	6	Зачет с оценкой

### **6. Формы отчетности по преддипломной практике**

По итогам прохождения учебной практики обучающийся к определенному по учебному плану окончанию срока практики подготавливает и представляет на кафедру следующий комплект отчетных документов, определенных в положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 24.06.2019 г. «О практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»:

- индивидуальное задание на учебную практику (Приложение №8);
- отчет по учебной практике (Приложение № 19);
- дневник по учебной практике (Приложение № 9);
- отзыв о выполнении программы практики (Приложение № 10);
- путевку нахождение практики (Приложение №5).

Критерии оценки: соответствие направлению обучения, понимание темы, охват заявленной темы в изложении, использование материалов специальной технической литературы и периодических научных изданий, оформление работы, оформление списка использованной литературы.

### **7. Промежуточная аттестация обучающихся по преддипломной практике**

Преддипломная практика проводится в соответствии с учебным планом. По итогам представленной отчетной документации выставляется дифференцированный зачет.

Отсутствие зачета по преддипломной практике является академической задолженностью.

Срок аттестации: согласно графику учебного плана.

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках учебной практики используется рейтинговая система на основании положения ФГБОУ ВО «КНИТУ» от

04.09.2017 г. «О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса».

Рейтинговая система непрерывного контроля знаний бакалавров позволяет:

- реализовать индивидуальный подход в образовательном процессе;
- развить у бакалавров способность к самоорганизации и самообразованию;
- сформировать рейтинг бакалавров по степени освоения компетенций, включающих, как учебные результаты (знания, умения, навыки), так и личностные качества (дисциплина, ответственность, инициатива и др.).

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

По преддипломной практике предусмотрены следующие оценочные средства промежуточной аттестации:

1. Подготовительный этап: инструктаж по технике безопасности, заполненный контрольный лист, индивидуальный план, ответы на вопросы при собеседовании.
2. Основной этап в соответствии с темой выпускной квалификационной работы: сбор и анализ материалов, выполнение научных исследований и технологических разработок в соответствии с темой выпускной квалификационной работы; получение навыков работы с научными приборами и технологическим оборудованием; освоение методик выполнения научно-исследовательской и производственно-технологической работы в области химической технологии и биотехнологии, а также смежных направлений профессиональной деятельности.
3. Заключительный этап: комплект сопроводительных отчетных документов, отчет в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 (Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208>) и ответы на вопросы.

На итоговой аттестации (зачет с оценкой) оценивается полнота и качество выполнения этапов в соответствии с программой практики – всего 3 балльных оценки (подготовительный этап – 12 баллов, основной этап – 48 баллов, заключительный этап – 40 баллов).

Дифференцированный зачет по преддипломной практике выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100 бальной шкале. Для получения дифференцированного зачета семестровый балл должен быть выше минимального (от 50 до 100), при этом вводится следующая шкала перевода 100 бальной шкалы в 4-х бальную:

- |                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| – от 87 до 100 | – Отлично (зачтено)               |
| – от 74 до 86  | – Хорошо (зачтено)                |
| – от 60 до 73  | – Удовлетворительно (зачтено)     |
| – до 60        | – Неудовлетворительно (незачтено) |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

### 8.1. Основная литература

При прохождении преддипломной практики в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Овчаров А.О. Методология научного исследования : Учебник. – 1. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. – 304 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/go.php?id=989954">http://znanium.com/go.php?id=989954</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Гумеров Ас.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов / Гумеров Ас.М. ; Валеев Н.Н. ; Гумеров Аз.М. ; Емельянов В.М.. – М. : КолосС, 2013.	ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206310.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206310.html</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Луканин А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств : учебное пособие. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. – 451 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/go.php?id=1062268">http://znanium.com/go.php?id=1062268</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : Учебное пособие . – 1. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. – 304 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://new.znanium.com/go.php?id=1062271">http://new.znanium.com/go.php?id=1062271</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Луканин А.В. Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод: Учебное пособие. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. – 242	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://new.znanium.com/go.php?id=1089867">http://new.znanium.com/go.php?id=1089867</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Луканин А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков: Учебное пособие. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. – 605 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://new.znanium.com/go.php?id=924677">http://new.znanium.com/go.php?id=924677</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
7. Жуков В.И. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях : Учебное пособие. – Москва ; Красноярск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : Сибирский федеральный университет, 2013. – 392 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/go.php?id=374574">http://znanium.com/go.php?id=374574</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
8. Алексеев А. П. Современные мультимедийные информационные технологии : Учебное пособие. – Москва : Издательство "СОЛОН-Пресс", 2017. – 108 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/go.php?id=858607">http://znanium.com/go.php?id=858607</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ

### 8.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Винаров А.Ю. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : Учебное пособие для вузов / под ред. Быкова В.А. – 2-е изд., пер. и доп. – Электрон. дан. – Москва : Юрайт, 2020. – 274 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/454396">https://urait.ru/bcode/454396</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ

2. Почакаева Е. Экология и безопасность жизнедеятельности: Рекомендовано Международной Академией науки и практики организации производства в качестве учебного пособия для студентов вузов. – Moscow : Феникс, 2010. – Экология и безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Почакаева Е. И. – Ростов н/Д : Феникс, 2010.	ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222170526.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222170526.html</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Мишин А.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. – Москва : Российская Академия Правосудия, 2011. – 311 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/go.php?id=517580">http://znanium.com/go.php?id=517580</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Айзман Р.И. Охрана труда на производстве и в учебном процессе: учебное пособие : Сибирское университетское издательство, 2008. – [Электронный ресурс] пособие. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. – 197 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/18154">http://www.knigafund.ru/books/18154</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Воловская Н.М. Социально-трудовые отношения : учебное пособие. – 3, перераб. и доп. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. – 185 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/go.php?id=553446">http://znanium.com/go.php?id=553446</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Бороздина Г.В. Психология делового общения : Учебник. – 2. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. – 295 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/go.php?id=762215">http://znanium.com/go.php?id=762215</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
7. Тарасов В.И. Перспективы использования биотехнологий в аграрной сфере государств евразийского экономического союза [Монографии] : монография / В.И. Тарасов [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; под ред.: В.И. Тарасова, В.М. Емельянова. – Казань, 2017. – 178 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ 35 экз. кафедра ХК

### 8.3. Электронные источники информации

При прохождении преддипломной практики в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://www.znanium.com>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/book>

ЭБС «Консультант студента» – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: [BiblioClub.ru](http://BiblioClub.ru)

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

Справочная система Техэксперт в сети Интранет – Режим доступа: [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)

Справочная система ГОСТов по охране труда – Режим доступа: <https://блог-инженера.рф/oxrana-truda/>, свободный

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



## 9. Материально-техническое обеспечение практики

В качестве материально-технического обеспечения преддипломной практики используются:

- для научно-исследовательской деятельности – лабораторное оборудование в соответствии с темой научно-квалификационной работы, в частности: автоклав-стерилизатор вертикальный WACS-1100, Daihan, инкубатор с охлаждением KB-400, Binder, мельница лабораторная дисковая SEMOTEC 1090, FOSS, мешалка магнитная MMS-3000, спектрофотометр UV 1240 в комплекте, Shimadzu, установка периодического действия для гидролиза растительного сырья R201, шейкер-инкубатор с функцией нагрева и охлаждения Kuhner ISF1-X, инокулятор с технологической обвязкой и системой управления Ф1-1, установка автоматическая для перегонки с паром по Кьельдалю Pro-Nitro A, установка для получения сверхчистой деионизированной воды Milli-Q Advantage S.Kit.; спектрофотометр инфракрасного диапазона IRAffinity Shimadzu; компрессор диафрагменный FIAS 130/1 (3 шт.); весы лабораторные ВЛТЭ-1100г с гирей калибровочной; шейкер с платформой OS-20, Bio San; ; центрифуга лабораторная с охлаждением Rotina 38R; модуль биореакторный лабораторный гидролизер; модуль биореакторный лабораторный с аппаратом вытеснения; анализатор комбинированный pH и pO<sub>2</sub> мультитест (2 шт.); система стерильного пробоотбора (4 шт.); газоанализатор на кислород и углекислый газ с опциями MAPY 4, OL, WITT; микроскоп биологический цифровой Альтами-БИО 1; фотометр концентрационный фотоколориметр КФК-3 ЗОМЗ; анализатор манометрический для определения БПК BOD Trak, Hatch; бокс ламинарный БАВп -01-"Ламинар-С"-1,5; установка для моделирования процесса биологической очистки сточных вод;
- для самостоятельной работы – компьютерные классы кафедры химической кибернетики, подключенные к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «КНИТУ»;
- лицензионный доступ к ЭБС, БД и отдельным электронным версиям изданий из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров ФГБОУ ВО «КНИТУ»;
- лицензионное программное обеспечение: ПО Microsoft по программе DreamSpark, бывшая MSDN, Windows 7 Version 1511, MS Office 2010-2016 SE, Access 2010, InfoPath 2010, Project 2010, Visio 2010, Visual Studio 2010, Visual Studio.NET, SMath Studio Cloud лицензия на свободное программное обеспечение.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.