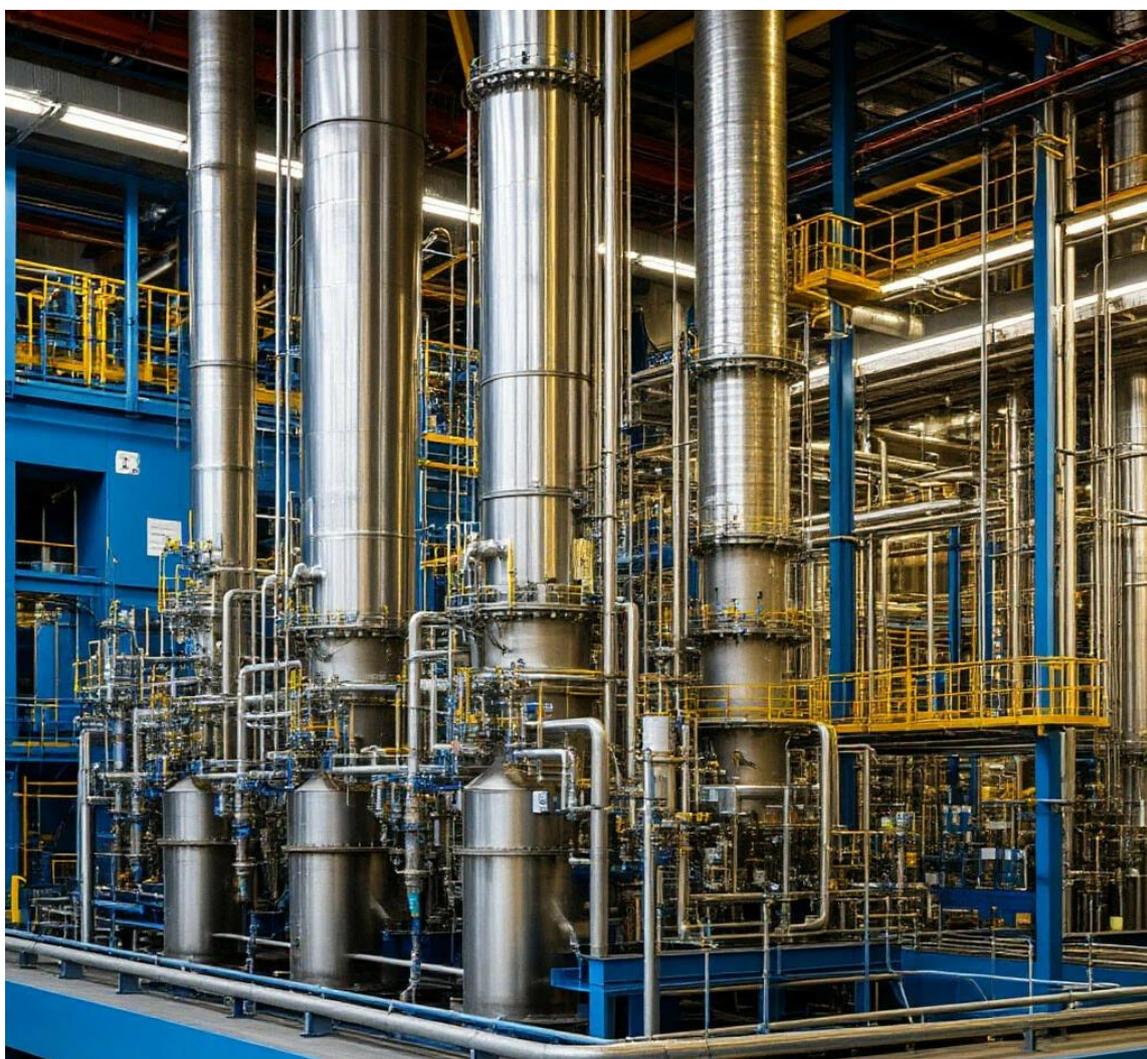


ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ: УЧЕБНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА



**Тамбов
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»
2025**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ: УЧЕБНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Утверждено Ученым советом университета
в качестве методических рекомендаций для бакалавров направления подготовки
18.03.01 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии», очной и заочной форм обучения

Учебное электронное издание



Тамбов
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»
2025

УДК 66.011
ББК 35.10
Э65

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент, начальник отдела содействия трудоустройству
и организации практики ФГБОУ ВО «ТГТУ»
М. А. Рябинский

Э65 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии: учебная и производственная практика [Электронный ресурс] : методические рекомендации / сост. : Н. В. Алексеева, Е. В. Романова. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2025. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования : ПК не ниже класса Pentium IV ; RAM 512 Mb ; необходимое место на HDD 1,3 Mb ; Windows 7/8/10/11 ; дисковод CD-ROM ; мышь – Загл. с экрана.

Состоят из введения, разделов, посвященных учебной и производственной практике, заключения, списка литературы, приложений. Соответствуют требованиям ФГОС ВО к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению.

Предназначены для бакалавров направления подготовки 18.03.01 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», очной и заочной форм обучения.

УДК 66.011
ББК 35.10

*Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за разработчиком.
Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещено.*

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), 2025

ВВЕДЕНИЕ

Процесс обучения бакалавров состоит из освоения теоретических и практических материалов и тесно связан с приобретением умений и навыков в изучаемой области. Получение высшего образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», как и любой технической специальности, включает в себя получение теоретических знаний и навыков работы на промышленных предприятиях. Основным этапом практической подготовки является прохождение учебной и производственной практик, на которых студенты знакомятся со структурой предприятия, условиями и режимами проведения технологических процессов, используемым оборудованием, получают опыт проведения технологических, исследовательских и проектных работ, учатся работать в коллективе. Результативное прохождение практики обеспечивает закрепление знаний и умений, полученных во время теоретического обучения.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная и производственная практика для студентов направления подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 18.03.02.03 «Инжиниринг химико-технологических производств»

Практика является обязательным и важным элементом подготовки бакалавров направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», который осуществляется в конце каждого учебного года. Аттестация по учебной и производственной практике является обязательной, проходит с выставлением оценки в балльно-рейтинговой системе. В зависимости от курса обучения студенты проходят определенный вид практики. Наименование практики, ее продолжительность, учебный объем в зачетных единицах указаны в табл. 1.

В зависимости от типа и вида практики перед студентами ставятся различные цели и задачи.

Руководитель практики от образовательной организации и место прохождения практики назначаются приказом по университету перед началом практики. Руководитель от профильной организации назначается приказом по предприятию, в котором студент проходит практику.

1. Виды практики

Курс	Вид практики	Тип практики	Кол-во недель	ЗЕТ
1	Учебная практика	Ознакомительная практика	2	3
2	Производственная практика	Технологическая (проектно-технологическая) практика	2	3
3	Производственная практика	Эксплуатационная практика	4	6
4	Производственная практика	Преддипломная практика	6	9

В результате прохождения практики студент составляет, оформляет, подписывает, защищает и сдает отчет по практике. Успешно пройденная практика оценивается зачетом с оценкой, после чего студент может быть переведен на следующий курс или допущен к защите выпускной квалификационной работы. Не сданный в срок отчет по практике является академической задолженностью.

В начале практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист (ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики (ПРИЛОЖЕНИЕ Б);
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

На титульном листе указывается автор отчета, руководитель от образовательной организации, год выполнения отчета и место прохождения практики. Дата на титульном листе – последний день практики (если этот день – выходной, то предпоследний день практики).

Лист задания содержит информацию о студенте, руководителе от предприятия и образовательной организации, месте прохождения практики, запланированный план практики, индивидуальное задание и планируемые результаты прохождения практики. Дата на листе задания – первый день практики (если этот день – выходной, то второй день практики).

Отзыв по практике подписывает руководитель практики от предприятия. В отзыве приводится краткая характеристика студента, проставляется рекомендуемая оценка, формулируются все соответствующие структурные составляющие компетенций, закрепленных за практикой в учебном плане.

При заполнении характеристики прохождения практики следует придерживаться следующих формулировок (табл. 2).

Дневник практики подписывает руководитель от предприятия: визируется каждый пункт выполненных работ и заданий, внесенных в таблицу дневника, и ставятся подпись и печать предприятия под всем документом.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

2. Характеристика хода прохождения практики

Параметр	Рабочий график (план) прохождения практики	Индивидуальное задание	Запланированные результаты практики
Варианты	– соблюден полностью; – соблюден; – не соблюден	– выполнено полностью; – выполнено; – не выполнено	– достигнуты полностью; – достигнуты; – не достигнуты

После прохождения практики, оформления и подписания на предприятии отчета студенту необходимо защитить отчет на кафедре и сдать его в архив. Защита отчета по практике проходит в форме зачета. После защиты и получения оценки необходимо сдать отчет в архив на хранение, для чего дополнительно необходимо оформить этикетку и перечень документов, сдаваемых в архив. Отчет по практике сдается в бумажном и электронном виде. Для этого отчет по практике с проставленной оценкой и всеми необходимыми подписями, печатями необходимо отсканировать в файл формата pdf размером не более 5 Мб. Наименование полученного файла:

ТГТУ_18_03_02_03_000 ДЭ_Фамилия_Тип практики.pdf,

где 000 – номер варианта по списку (если вариант 1, то 001).

2. УЧЕБНАЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

В конце первого курса студенты проходят учебную ознакомительную практику, в ходе которой происходит знакомство с профильными предприятиями города и области, изучение структуры предприятия, номенклатуры производимой продукции и основных принципов организации технологического процесса. Основные организации города Тамбова для прохождения учебной ознакомительной практики представлены в табл. 3. Учебную практику студенты могут также пройти в научно-исследовательской лаборатории «Энерго- и ресурсосберегающие процессы и аппараты» выпускающей кафедры «Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет».

Указанный список не является окончательным и может пополняться в ходе учебного процесса другими предприятиями города и области, осуществляющими деятельность по профилю обучения.

В таблице 4 приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом) в зависимости от формы обучения.

3. Профильные организации города для прохождения учебной практики

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1	АО «Пигмент»	г. Тамбов, ул. Монтажников, 1
2	АО «Корпорация «Росхимзащита»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, 19
3	АО «Тамбовский завод «Комсомолец»	г. Тамбов, ул. Советская, 51

4. Распределение общего объема учебной ознакомительной практики

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	2 семестр	1 курс
Контактная работа:	19	19
консультации	18	18
промежуточная аттестация	1	1
Самостоятельная работа	89	89
Всего	108	108

Каждый обучающийся получает индивидуальное задание, связанное с изучением структуры производства продукции или выполнения производственного задания.

Список возможных индивидуальных заданий:

1. Изучить основные этапы технологического процесса производства пигментов.
2. Изучить структуру регламента производства конкретного вида продукции.
3. Изучить основные этапы производства отбеливателей.
4. Изучить содержание регламента производства смол.
5. Изучить основные этапы производства добавок к бетонам.
6. Изучить основные технические документы производства акриловых эмульсий.
7. Изучить основные этапы производства добавок к бензинам.
8. Изучить основные этапы разработки тканых эластичных углеродных адсорбентов.
9. Изучить основные этапы разработки нетканых эластичных углеродных адсорбентов.
10. Изучить основные этапы разработки активных сорбентов ФАС.
11. Изучить основные этапы производства регенераторов воздуха.
12. Изучить основные этапы производства изолирующих костюмов.
13. Изучить основные этапы конструирования емкостного оборудования.
14. Изучить основные этапы конструирования теплообменного оборудования.
15. Изучить основные этапы конструирования колонных аппаратов.

Планируемые результаты обучения по учебной ознакомительной практике представлены в табл. 5.

5. Результаты обучения по учебной практике

Наименование индикатора	Результаты обучения по практике
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Ориентируется в технологическом регламенте производства химической продукции
	Умеет определять по техническим документам необходимые технологические параметры производства

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения. Планируемые результаты практики (пункт 3 листа задания):

умения:

- *находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.*

Знания и владения не указываются.

Вопросы к защите отчета:

1. Основные документы, регламентирующие проведение технологического процесса производства в химической промышленности.

2. Основные разделы регламента производства продукции на химическом предприятии.

3. Характеристики исходного сырья.

4. Характеристики готового продукта.

5. Что включает в себя описание технологической стадии.

6. Что содержит раздел по экологии и защите окружающей среды.

3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

3.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Второй курс обучения студентов заканчивается прохождением производственной технологической (проектно-технологической) практики, которая входит в состав обязательной части образовательной программы. Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (табл. 6), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Распределение общего объема практики в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом и формой обучения представлено в табл. 7.

В ходе практики обучающиеся должны:

- изучить технологическую схему производства заданного продукта химической промышленности, основные параметры оборудования, применяемого в изучаемом производстве;
- изучить технические средства для измерения основных параметров технологического процесса;
- изучить технические средства для измерения свойств сырья и продукции.

6. Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Анализирует результаты научно-исследовательской деятельности
	Составляет отчет по проведенному научному исследованию
	Сопоставляет полученные результаты исследований с имеющимися в открытом доступе данными
Умение отражать результаты научно-исследовательской деятельности в публикациях и отчетах	
Умение использовать на практике принципы анализа и построения технологических схем действующих и проектируемых производств	Анализирует действующую технологическую схему производства
	Умеет строить технологическую схему проектируемого производства

7. Распределение общего объема практики

Вид работы	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
Контактная работа:	19	19
консультации	18	18
промежуточная аттестация	1	1
Самостоятельная работа	89	89
Всего	108	108

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с изучением технологической схемы производства конкретной химической продукции. Примерные варианты индивидуального задания на проектно-технологическую практику:

1. Провести анализ технологической схемы производства пигментов.
2. Построить технологическую схему производства лаков.
3. Провести научно-исследовательскую работу по изучению влияния технологических параметров процесса сушки на качество готового продукта.
4. Составить отчет о зависимости энергозатрат в производственном процессе от качества исходных компонентов.
5. Провести исследование и составить отчет о влиянии скорости вращения мешалки на степень однородности суспензии.
6. Провести теоретическое исследование влияния скорости движения теплоносителя на интенсивность теплообмена в аппарате.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения. Планируемые результаты практики (пункт 3 листа задания):

умения:

- *отражать результаты научно-исследовательской деятельности в публикациях и отчетах;*
- *использовать на практике принципы анализа и построения технологических схем действующих и проектируемых производств.*

Знания и владения не указываются.

Вопросы к защите отчета по практике:

1. Способы оценки адекватности полученных данных в результате научно-исследовательской деятельности.
2. Структура отчета по научно-исследовательской деятельности.
3. Методы сравнения имеющихся данных с вновь полученными.
4. Основные обозначения на технологической схеме химического производства.
5. Информация, наносимая на технологическую схему.
6. Основные аппараты, используемые на химическом предприятии.
7. Режимы работы технологического оборудования.

3.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА

Производственная эксплуатационная практика проходит в конце третьего курса и продолжается четыре недели. Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (табл. 8), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

8. Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, проверять технологическое состояние оборудования и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Умение использовать на практике принципы построения технологических схем новых производств с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности	Анализирует действующую технологическую схему производства с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности
	Использует принципы энерго- и ресурсосбережения в проектировании новых технологических схем
	Использует на практике принципы построения технологических схем

9. Распределение общего объема эксплуатационной практики

Вид работы	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	6 семестр	4 курс
Контактная работа:	37	37
консультации	36	36
промежуточная аттестация	1	1
Самостоятельная работа	179	179
Всего	216	

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Распределение общего объема эксплуатационной практики в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом и формой обучения представлено в табл. 9.

В ходе практики обучающиеся должны:

- изучить технологическую схему производства заданного продукта химической промышленности;
- провести анализ действующей технологической схемы производства с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности;
- предложить модернизацию существующей схемы;
- построить технологическую схему с учетом модернизации.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с изучением технологической схемы производства конкретной химической продукции. Варианты индивидуальных заданий на эксплуатационную практику:

1. Построить технологическую схему производства пигментов, позволяющую снизить энергетические затраты.
2. Спроектировать технологическую схему производства лаков, содержащую стадию очистки сточных вод.

3. Разработать технологическую схему производства смол с высоким уровнем экологичности.

4. Провести анализ производства этилового спирта с точки зрения энерго- и ресурсосбережения.

5. Провести анализ процесса нагрева природного газа с точки зрения ресурсосбережения.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения. Планируемые результаты практики (пункт 3 листа задания):

умения:

- *использовать на практике принципы построения технологических схем новых производств с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности.*

Знания и владения не указываются.

Вопросы к защите отчета по практике:

1. Принципы энергосбережения при проектировании технологических схем.
2. Принципы ресурсосбережения, применяемые при разработке новых и модернизации существующих производств.
3. Пути повышения экологичности производства.
4. Основные обозначения на технологической схеме химического производства.
5. Информация, наносимая на технологическую схему.
6. Методы анализа технологических схем производства химической и нефтегазовой промышленности с точки зрения энерго- и ресурсосбережения.
7. Приборы контроля технологических параметров в зависимости от производственного процесса химического производства.
8. Методы проверки качества исходного сырья.
9. Способы контроля качества готовой продукции.

3.3. ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (табл. 10), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

10. Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований, применять методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать современные информационные технологии в научно-исследовательской работе	
Умение выбирать технические решения с учетом результатов современных методов исследования технологических процессов и аппаратов	Анализирует результаты современных методов исследования технологических процессов и аппаратов
	Использует принципы выбора технических решений модернизации стадий химического производства
	Умет выбирать технические решения с учетом результатов современных методов исследования технологических процессов и аппаратов
Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, проверять технологическое состояние оборудования и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Владение навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения и выбора рациональной схемы производства	Оценивает технологии, процессы и оборудование с позиций энерго- и ресурсосбережения
	Использует принципы энерго- и ресурсосбережения в выборе рациональной схемы производства
	Использует принципы выбора новой схемы производства
Способен использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	
Владение навыками работы с нормативно-технической документацией	Использует нормативные документы при оценке качества готовой продукции
	Владеет навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации продуктов и изделий

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	
Умение проводить технологические расчеты энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Анализирует действующую технологическую схему производства с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности
	Использует подходы энерго- и ресурсосбережения в проектировании новых технологических процессов
	Использует на практике методы технологического расчета процессов химической промышленности, нефтехимии и биотехнологии
Способен обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и проектировании оборудования	
Владение навыками проектирования производств, испытания и эксплуатации оборудования в составе производственного коллектива	Владеет навыками проектирования производства
	Использует методы испытания оборудования
	Владеет навыками работы в составе производственного коллектива

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

Распределение общего объема практики в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом и формой обучения представлено в табл. 11.

11. Распределение общего объема практики

Вид работы	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	8 семестр	5 курс
Контактная работа	55	55
консультации	54	54
промежуточная аттестация	1	1
Самостоятельная работа	269	269
Всего	324	324

В ходе практики обучающиеся должны:

- изучить технологическую схему производства заданного продукта химической промышленности;
- провести анализ действующей технологической схемы производства с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности;
- предложить модернизацию существующей схемы;
- построить технологическую схему с учетом модернизации;
- провести необходимые технологические расчеты процессов химической промышленности, нефтехимии или биотехнологии;
- разработать проект производства.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с разработкой проекта производства продукции в химической промышленности, нефтехимии или биотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду. Примерные варианты индивидуального задания на преддипломную практику:

1. Расчет и проектирование стадии сушки в производстве лака.
2. Расчет скруббера для улавливания окислов азота в производстве пигмента желтого 2GC.
3. Гидравлический расчет и проектирование системы водоснабжения многоэтажного здания.

4. Расчет и проектирование сушильной установки в производстве пигмента желтого светопрочного.

5. Кинетика конвективной сушки суперпластификатора бетона во вспененном состоянии.

6. Разработка абсорбционной установки для рекуперации паров органических растворителей.

7. Расчет и проектирование сети газораспределения микрорайона.

8. Утилизация концентрата установки обратного осмоса для деминерализации воды.

9. Обратноосмотическое разделение водных растворов, содержащих белок.

10. Расчет и проектирование промывной колонны в производстве жидкой углекислоты.

11. Расчет и проектирование аппарата ультрафильтрационной очистки сточных вод в производство пигмента оранжевого Ж.

12. Расчет и проектирование эспумационной колонны в производстве этилового спирта.

13. Реконструкция подземного газопровода низкого давления.

14. Проектирование системы регенерации воздуха для защитных сооружений.

15. Расчет натрий-катионитных фильтров для установки водоподготовки.

16. Расчет стадии очистки сточных вод в производстве малеимида Ф.

17. Производство этилового спирта.

18. Расчет и проектирование бражной колонны.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения. Планируемые результаты практики (пункт 3 листа задания):

умения:

- *выбирать технические решения с учетом результатов современных методов исследования технологических процессов и аппаратов;*

- *проводить технологические расчеты энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;*

владения:

- *навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения и выбора рациональной схемы производства;*
- *навыками работы с нормативно-технической документацией;*
- *навыками проектирования производств, испытания и эксплуатации оборудования в составе производственного коллектива.*

Знания не указываются.

Вопросы к защите отчета по практике:

1. Методы поиска и анализа результатов современных исследований по заданной тематике.
2. Пути модернизации производственных стадий.
3. Цель анализа результатов современных исследований.
4. Критерии оценки технологий, процессов и оборудования с позиций сбережения энергии и ресурсов.
5. Принципы выбора рациональной схемы производства.
6. Принципы энерго- и ресурсосбережения в выборе рациональной схемы производства.
7. Виды нормативно-технической документации.
8. Виды стандартов на готовую продукцию в химической, нефтегазовой и биотехнологии.
9. Структура сертификата на готовую продукцию.
10. Общая структура расчета энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
11. Принципы энерго- и ресурсосбережения при проектировании технологического процесса и эксплуатации оборудования.
12. Особенности расчета процессов в зависимости от их классификации.
13. Этапы проектирования производства.
14. Методы испытания оборудования.
15. Правила эксплуатации технологического оборудования.

4. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИКИ

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы (табл. 12). Перевод полученных баллов в итоговую оценку по пятибалльной системе приведен в табл. 13.

Результаты защиты отчета по практике оцениваются максимально 100 баллами.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

12. Критерии оценивания на защите отчета по практике

Показатель	Количество баллов
Соблюдение рабочего графика (плана) проведения практики	15
Отзыв руководителя практики от профильной организации	25
Качество оформления отчета по практике	10
Полнота выполнения задания на практику	30
Качество ответов на вопросы на защите	20
Всего	100

13. Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81 – 100
«хорошо»	61 – 80
«удовлетворительно»	41 – 60
«неудовлетворительно»	0 – 40

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебная и производственная практика являются ключевыми и завершающими этапами в образовательной подготовке бакалавров по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». В ходе прохождения практики студенты закрепляют теоретические знания, полученные в ходе обучения, а также приобретают практические навыки и умения, необходимые для работы на профильных предприятиях или выполнения конкретных практических заданий, требующих глубокого понимания изучаемых процессов.

Практическая деятельность дает студентам возможность проверить свои знания в реальных условиях, выявить области, требующие дальнейшего углубленного изучения. Кроме того, практика помогает определить будущий профессиональный путь: остаться работать на производстве или продолжить научную деятельность в рамках выбранной специализации.

Прохождение производственной практики на предприятии позволяет студентам решать конкретные практические задачи, а также получать обратную связь о своих решениях не только от преподавателей университета, но и от руководителей предприятий. Это способствует развитию профессиональных компетенций и повышению уровня подготовки.

Настоящие методические рекомендации предназначены для помощи студентам в эффективной организации процесса прохождения практики, правильном оформлении отчетных документов и подготовке к защите отчета по практике.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеева, Н. В. Программа практики для бакалавров направления 18.03.02 [Электронный ресурс] : методические указания / Н. В. Алексеева, Н. Ц. Гатапова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – URL : <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2016/Alekseeva.exe>
2. Гидромеханические процессы и аппараты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Алексеева, В. А. Набатов, Е. В. Романова, Н. Ц. Гатапова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ». – URL : <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2015/alekseeva/>
3. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию для вузов / Г. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерского и др. ; под ред. Ю. И. Дытнерского. – 3-е изд., стер. ; перепечатка и изд. 1991 г. – М. : Альянс, 2007.
4. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) : учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – 5-е изд. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2020. – 544 с. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/97815.html>
5. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др. ; под ред. В. Г. Айнштейна. – 8-е изд., стер. – СПб. : Лань, [б. г.]. – Кн. 1. – 2019. – 916 с. – URL : <https://e.lanbook.com/book/111193>
6. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др. ; под ред. В. Г. Айнштейна. – 8-е изд., стер. – СПб. : Лань, [б. г.]. – Кн. 2. – 2019. – 876 с. – URL : <https://e.lanbook.com/book/111194>
7. Университетская информационная система «РОССИЯ». – URL : <https://uisrussia.msu.ru>
8. Справочно-правовая система «Консультант+». – URL : <http://www.consultant-urist.ru>
9. Справочно-правовая система «Гарант». – URL : <http://www.garant.ru>
10. База данных Web of Science. – URL : <https://apps.webofknowledge.com/>
11. База данных Scopus. – URL : <https://www.scopus.com>

12. Портал открытых данных Российской Федерации. – URL : <https://data.gov.ru>
13. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ. – URL : <https://rosmintrud.ru/opendata>
14. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU. – URL : <https://elibrary.ru/>
15. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ. – URL : <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
16. Базы данных Министерства экономического развития РФ. – URL : <http://www.economy.gov.ru>
17. База открытых данных Росфинмониторинга. – URL : <http://www.fedsfm.ru/opendata>
18. Электронная база данных «Издательство Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
19. Электронная библиотечная система «IPRbooks». – URL : <http://www.iprbookshop.ru>
20. База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ». – URL : <https://www.biblio-online.ru>
21. База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ. – URL : <http://elib.tstu.ru>
22. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека». – URL : <https://нэб.рф>
23. Национальный портал онлайн-обучения «Открытое образование». – URL : <https://openedu.ru>
24. Электронная база данных “Polpred.com Обзор СМИ”. – URL : <https://www.polpred.com>
25. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. – URL : <http://protect.gost.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»

Кафедра *«Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность»*

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Н.Ц. Гапанова
подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Вид, тип практики _____
вид, тип практики

Образовательная программа 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
шифр, наименование направления подготовки (специальности),

технологии, нефтехимии и биотехнологии»

наименование направленности (профиля)

«Инжиниринг химико-технологических производств»

Обучающийся _____ Дата _____ Группа _____
дата, подпись, инициалы, фамилия шифр группы

Место прохождения практики _____
наименование профильной организации

Отчет защищен с оценкой _____

Руководитель практики
от образовательной организации

_____ дата, подпись

_____ инициалы, фамилия

Тамбов 20__

**Наименование структурных компетенций
(для оформления листа задания отчета по практике)**

1 курс

№ п/п	Индекс компетенции / структурной составляющей компетенции	Формулировка компетенции/ Структурные составляющие компетенции (результаты обучения)
1	УК-1/ИД-2	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач/ Умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		Ориентируется в технологическом регламенте производства химической продукции
		Умеет определять по техническим документам необходимые технологические параметры производства
		Критически анализирует полученные данные

2 курс

№ п/п	Индекс компетенции / структурной составляющей компетенции	Формулировка компетенции/ Структурные составляющие компетенции (результаты обучения)
1	ОПК-2/ИД-27	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности/ умение отражать результаты научно-исследовательской деятельности в публикациях и отчетах
		Анализирует результаты научно-исследовательской деятельности
		Составляет отчет по проведенному научному исследованию
		Сопоставляет полученные результаты исследований с имеющимися в открытом доступе данными
2	ОПК-2/ИД-28	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности/ умение использовать на практике принципы анализа и построения технологических схем действующих и проектируемых производств
		Анализирует действующую технологическую схему производства
		Умеет строить технологическую схему проектируемого производства

3 курс

№ п/п	Индекс компетенции / структурной составляющей компетенции	Формулировка компетенции/ Структурные составляющие компетенции (результаты обучения)
1	ПК-2/ИД-11	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, проверять технологическое состояние оборудования и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции/ умение использовать на практике принципы построения технологических схем новых производств с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности
		Анализирует действующую технологическую схему производства с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности
		Использует принципы энерго- и ресурсосбережения в проектировании новых технологических схем
		Использует на практике принципы построения технологических схем.

4 курс

№ п/п	Индекс компетенции / структурной составляющей компетенции	Формулировка компетенции/ Структурные составляющие компетенции (результаты обучения)
1	ПК-1/ИД-6	Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований, применять методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать современные информационные технологии в научно-исследовательской работе / умение выбирать технические решения с учетом результатов современных методов исследования технологических процессов и аппаратов
		Анализирует результаты современных методов исследования технологических процессов и аппаратов
		Использует принципы выбора технических решений модернизации стадий химического производства
		Умет выбирать технические решения с учетом результатов современных методов исследования технологических процессов и аппаратов

4 курс (продолжение)

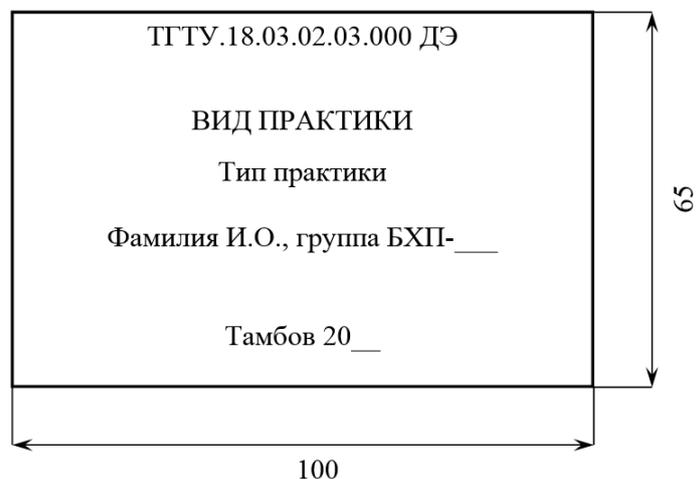
№ п/п	Индекс компетенции / структурной составляющей компетенции	Формулировка компетенции/ Структурные составляющие компетенции (результаты обучения)
2	ПК-2/ИД-12	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, проверять технологическое состояние оборудования и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции / владение навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения и выбора рациональной схемы производства
		Оценивает технологии, процессы и оборудование с позиций энерго- и ресурсосбережения
		Использует принципы энерго- и ресурсосбережения в выборе рациональной схемы производства
		Использует принципы выбора новой схемы производства
3	ПК-3/ИД-2	Способен использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий / владение навыками работы с нормативно-технической документацией
		Использует нормативные документы при оценке качества готовой продукции
		Владеет навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации продуктов и изделий
4	ПК-4/ИД-7	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду / умение проводить технологические расчеты энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
		Анализирует действующую технологическую схему производства с позиций энерго- и ресурсосбережения и экологичности
		Использует подходы энерго- и ресурсосбережения в проектировании новых технологических процессов
		Использует на практике методы технологического расчета процессов химической промышленности, нефтехимии и биотехнологии.
5	ПК-5/ИД-7	Способен обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и проектировании оборудования / владение навыками проектирования производств, испытания и эксплуатации оборудования в составе производственного коллектива
		Владеет навыками проектирования производства
		Использует методы испытания оборудования
		Владеет навыками работы в составе производственного коллектива

Места прохождения практик

№ п/п	Наименование предприятия	Адрес
1	АО «Пигмент»	г. Тамбов, ул. Монтажников, д. 1
2	АО «Корпорация «Росхимзащита»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, д. 19
3	ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, д. 36
4	АО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»	г. Рязань, р-н Южный промузел, д. 8
5	ООО «Проминжиниринг»	г. Тамбов, ул. Державинская, д. 10а, пом. 2
6	ООО «Вайстех Инжиниринг»	г Тамбов, б-р Энтузиастов, д. 1н
7	ООО «Завком-Инжиниринг»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51, офис 319
8	АО «Тамбовский завод «Комсомолец»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51
9	АО «Талвис»	г. Тамбов, ул. Андреевская, 33
10	ООО «Энерготехпроект»	г. Тамбов, бульвар Строителей, ба
11	АО «Тамбовмаш»	г. Тамбов, проезд Монтажников, д. 10
12	ООО «Русагро – Тамбов»	Тамбовская область, Знаменский район, рабочий поселок Знаменка

Сопроводительные документы

Этикетка



Перечень документов, сдаваемых на хранение

Перечень документов, сдаваемых на хранение

№ п/п	Наименование документа	Обозначение документа	Количество штук	Количество листов
1	Отчет по практике на оптическом диске	ТГТУ.18.03.02.03.XXX ДЭ	1	XX
2	Титульный лист	-	1	1
3	Задание на практику	-	1	2
4	Дневник практики	-	1	1
5	Отзыв руководителя	-	1	1
6	Аннотированный отчет	-	1	XX

Отчет по практике
 вид работы (проекта)

согласно перечню, сдал _____
 подпись, дата

И.О. Фамилия
 инициалы, фамилия

Отчет по практике
 вид работы (проекта)

согласно перечню, принял _____
 подпись, дата

И.О. Фамилия
 инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Общие положения	4
2. Учебная ознакомительная практика	8
3. Производственная практика	11
3.1. Технологическая (проектно-технологическая) практика.....	11
3.2. Эксплуатационная практика.....	13
3.3. Преддипломная практика	16
4. Критерии и шкалы оценивания практики	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	22
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	23
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Титульный лист отчета по практике	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Наименование структурных компетенций.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Места прохождения практик.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Сопроводительные документы	30

Учебное электронное издание

**ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ
В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ,
НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ:
УЧЕБНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**

Методические рекомендации

Составители:

АЛЕКСЕЕВА Надежда Вячеславовна

РОМАНОВА Елена Васильевна

Редактор **Л. В. Комбарова**

Графический и мультимедийный дизайнер **Т. Ю. Зотова**

Обложка, упаковка, тиражирование **Л. В. Комбарово́й**

Подписано к использованию 16.06.2025.

Тираж 50 шт. Заказ № 82

Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14.

Тел./факс (4752) 63-81-08.

E-mail: izdatelstvo@tstu.ru