


МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика
и робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2
И.о. заведующего кафедрой

_____ О.А. Ерзин


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
производственной практики
(технологической (проектно-технологической) практики)

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)

Технология органического синтеза

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

рабочей программы практики

Разработчик:

Евсеев А.В., профессор, д-р техн. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является использование современных приборов и методик при проведении экспериментов и испытаний, а также нахождение оптимальных решений при создании продукции в области химических технологий.

Задачами прохождения практики являются:

- организация проведения экспериментов и испытаний,
- проведение экспериментов и испытаний обработки и анализе их результатов,
- нахождение оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – производственная.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая).

Способ проведения практики – стационарная.

Форма проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- 1) современные приборы и методики организации экспериментальных исследований и обработки их результатов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.1);
- 2) методики поиска оптимальных решений при создании продукции с учетом требований к ее качеству, экономичности, экологичности и безопасности (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.1).

Уметь:

- 1) обоснованно планировать, проводить и обрабатывать результаты экспериментальных исследований с использованием современных приборов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.2);
- 2) находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований к ее качеству, экономичности, экологичности и безопасности (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.2).

Владеть:

1) навыками использования современных приборов, организации и проведения экспериментов, анализа результатов экспериментальных исследований (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.3);

2) практическими навыками поиска оптимальных решений при создании продукции с учетом требований к ее качеству, экономичности, экологичности и безопасности (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Практика проводится в 3 семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения							
3	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

В компьютерном классе на базе кафедры студенты выполняют необходимую работу, приобретают навыки компьютерного моделирования. В учебных лабораториях кафедры происходит знакомство с объектами и видами будущей профессиональной деятельности. Магистранты изучают назначение технологических машин и оборудования и их роль в химической технологии, производят необходимые эксперименты и испытания.

Для проведения практики используются лаборатория процессов и аппаратов и лаборатория средств и методов теххимического контроля качества и лаборатория «Специализированная аудитория информационных технологий процессов и аппаратов».

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Индивидуальное задание.

3 семестр.

1. Разработать (или использовать существующие) физические модели выбранного объекта исследований, методы и методики его экспериментальных исследований, провести экспериментальные исследования выбранного объекта и математическую обработку результатов исследований с использованием известных статистических методов.

2. Провести предварительную верификацию используемого комплекса математических моделей, описывающих процессы функционирования объекта исследований, на основе полученных результатов экспериментальных исследований.

3. Разработать техническое задание на разработку (создание и/или проектирование) усовершенствованного объекта исследований (продукта, способа, машины) на основе полученных ранее результатов теоретических и экспериментальных исследований с использованием действующей нормативно-технической документации и стандартов.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

По окончании практики студент должен иметь письменный отчет с места практики, подписанный руководителем практики от предприятия и преподавателем кафедры, руководителем данной практики от ТулГУ.

Требования к отчёту по практике.

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Основная часть (в соответствии с индивидуальным заданием).
4. Библиографический список использованной литературы.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемые индикаторы достижения компетенции ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Какая температура сжигания серы в печи при производстве серной кислоты в °С?

A. 1150

B. 1500

B. 2000

Ответ:_____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Какой газ является рабочей средой при производстве серной кислоты?

A. SO₂

B. SO₃

B. SO₄

Ответ:_____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

Какой металл используется в катализаторах при производстве серной кислоты?

A. ванадий

B. хром

B. никель

Ответ:_____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.

Принцип действия горелки при производстве серной кислоты основан на смешении

A. природного газа с воздухом

B. сернистого газа с воздухом

B. сернистого газа с кислородом

Ответ:_____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.

Сальники, используемые в погружных насосах, испытывают

А. при избыточном давлении

Б. при атмосферном давлении

В. под вакуумом

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.

Минимально допустимая температура стенки сосуда, находящегося под расчетным давлением, °С

А. -40

Б. - 50

В. - 60

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.

Основным легантом материалов стенок сосудов, находящихся под давлением и работающих в агрессивной среде является

А. никель

Б. хром

В. титан

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.

Установка несущих конструкций промышленных химических аппаратов осуществляется в соответствии со стандартом

А. СП 20.13330.2016

Б. СП 20.13330.2011

В. СНИП 2.01.07-85

Ответ: ____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 9. Выберите и запишите один правильный ответ.

Испытания несущих конструкции промышленных химических аппаратов работающих под давлением проводятся в соответствии с

А. ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования ..»

Б. ГОСТ 34347-2017 «Сосуды и аппараты ..»

В. ГОСТ 31838-2012 «Аппараты колонные ..»

Г. всеми перечисленными стандартами

Ответ: ____.

Правильный ответ: Г

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 10. Выберите и запишите один правильный ответ.

Рабочее давление в промышленных холодильных установках обычно не превышает

А. 0,8 МПа

Б. 1,5 МПа;

В. 10 МПа;

Ответ: _____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемые индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)

Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.

Укажите рабочую температуру водного конденсата при перекачке центробежными насосами в °С.

А. до 115

Б. до 150

В. до 200

Ответ: _____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.

Укажите плотность водного конденсата, кг/м³ при температуре 110-120°С.

А. 950

Б. 1000

В. 1050

Ответ: _____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.

Укажите рабочую температуру метанола в °С при его перекачке центробежными насосами.

А. 38

Б. 48

В. 58

Ответ: _____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.

Укажите плотность метанола, кг/м³ при рабочей температуре производства 35-40°С.

А. 800

Б. 1000

В. 1300

Ответ: ____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.

В химических производствах промышленные теплообменники рассчитываются только

А. для дифференциального давления

Б. для атмосферного давления

В. для парциального давления

Ответ: ____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.

При испытаниях теплообменники выдерживаются под давлением в течении

А. 1 часа

Б. 1,5 часов

В. 3 часов

Ответ: ____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.

В профессиональной терминологии химических аппаратов используется понятие – теплообменный

А. пучок

Б. цветок

В. лепесток

Ответ: ____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.

Производство метанола осуществляется в

А. колоннах-реакторах

Б. чанах-отстойниках

В. танках-охладителях

Ответ: ____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 9. Выберите и запишите один правильный ответ.

Синтез газ-метанол осуществляют в

А. сепараторах

Б. конденсаторах

В. охладителях

Ответ: ____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

Задание 10. Выберите и запишите один правильный ответ.

При производстве метанола используют

А. фильтр плавленной серы

Б. сепаратор плавленной серы

В. перколятор плавленной серы

Ответ: ____.

Правильный ответ: А

Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется лабораторное оборудование и компьютерная техника, размещенная в следующих лабораториях и аудиториях кафедры: лаборатории процессов и аппаратов, лаборатории средств и методов технокимического контроля качества, специализированной аудитории информационных технологий.

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Разинов А.И., Клинов А.В., Дьяконов Г.С. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. Издательство "Лань". 2023, 688 с. ISBN 978-5-507-45950-6
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/292058>.

2. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : Учебник:[В 2 кн.]. Кн.2 / В.Г. Айнштейн, М.К.Захаров,Г.А.Носов и др.;Под общ.ред.:В.Г.Айнштейна, М.: Логос:Высш.шк., 2003. 872с. : ил. Библиогр.в конце гл.ISBN 5-94010-125-9(Логос)/В пер./ : 300.00ISBN 5-06-004269-3 (Высшая школа).

3. Калекин В. С. Процессы и аппараты химической технологии : Учебное пособие / Калекин В. С. Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2021. 458 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/942019> ISBN 978-5-4365-8668-7.

4. Конструирование и расчет машин химических производств / Ю.И. Гуревич, И.Н. Карасев, Э.Э. Кольман-Иванов и др. Под ред. Э.Э. Кольман-Иванова. М.: Машиностроение, 1986. 408 с.

Дополнительная литература

1. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник для вузов : в 2 кн. Кн.1 / В. Г. Айнштейн [и др.] ; под ред. В. Г. Айнштейна М. : Физматкнига : Логос, 2006. 912 с. : ил. (Новая университетская библиотека) ISBN 5-98704-089-2 (в пер.) ISBN 5-89155-148-9

2. Павлов, К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учеб. пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков ; под ред. П. Г. Романкова 10-е изд., перераб. и доп. Л. : Химия, 1987. 576 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная Электронная Библиотека [eLibrary](http://elibrary.ru/) - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.

2. ЭБС Издательства «Лань» [e.lanbook](http://e.lanbook.com/).- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, по паролю.- Загл. с экрана.

3. ЭБС «КнигаФонд» (ООО «Центр цифровой дистрибуции») [knigafund](http://www.knigafund.ru/).- Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>.- Загл. с экрана.

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Текстовый редактор Microsoft Word.
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.
3. Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point.
4. Программа MathCad.
5. САПР КОМПАС-3D;
6. Foxit PDF Reader.
7. Пакет офисных приложений «МойОфис».
8. Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс».