

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРАКТИКЕ**

**Код модуля**  
1152523

**Модуль**  
Практика

**Екатеринбург**

Оценочные материалы по практике составлены авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пецура Сергей Станиславович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Кафедра машин и аппаратов химических производств
2	Хомяков Анатолий Павлович	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Заведующий кафедрой	Кафедра машин и аппаратов химических производств

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ПРАКТИК

Таблица 1.

№ п/п	Перечень видов и типов практик в последовательности их освоения	Объем практик в зачетных единицах	Форма итоговой промежуточной аттестации по практике
1.	Учебная практика, ознакомительная	3	
2.	Производственная практика, научно-исследовательская работа	29	
3.	Производственная практика, педагогическая	3	
4.	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)	4	
Итого по модулю:		39	

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

В результате освоения программы практики у обучающихся будут сформированы компетенции, указанные в таблице 3 рабочей программы практики.

## 3. ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПЕРИОД ПРАКТИКИ

Таблица 2.

ВИДЫ И ТИПЫ ПРАКТИК	ЭТАП ПРАКТИКИ	ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПЕРИОД ПРАКТИКИ
Учебная практика, ознакомительная	Организационный	1. Знакомство с программой практики, методическими рекомендациями по практике
	Основной	1. Выполнение и оформление производственных/исследовательских заданий по практике 2. Сбор и обработка литературного и фактического материала 3. Выполнение индивидуального задания, ежедневная работа по месту практики
	Заключительный	1. Систематизация собранного материала 2. Составление и оформление отчета 3. Согласование отчета с руководителем практики 4. Получение отзыва от организации 5. Защита отчета по практике
Производственная практика, научно-исследовательская работа	Организационный	1. Знакомство с программой практики, методическими рекомендациями по практике 2. Изучение инструкций по охране труда и технике безопасности, правил внутреннего трудового распорядка организации

		<p>3. Знакомство с режимом конфиденциальности, принятого в организации</p> <p>4. Согласование индивидуального задания с руководителем практики от УрФУ и от организации</p> <p>5. Согласование последовательного перечня работ, необходимых для выполнения задания</p>
	Основной	<p>1. Выполнение и оформление производственных/исследовательских заданий по практике</p> <p>2. Сбор и обработка литературного и фактического материала</p> <p>3. Проведение измерений</p> <p>4. Проведение расчетных работ</p> <p>5. Сбор и обработка материала, проведение измерений</p> <p>6. Разработка документации по производственным и бизнес-процессам</p>
	Заключительный	<p>1. Оформление результатов измерений</p> <p>2. Выполнение мероприятий по сбору фактического материала для составления отчета</p> <p>3. Систематизация собранного материала</p> <p>4. Оформление документации</p> <p>5. Составление и оформление отчета</p> <p>6. Согласование отчета с руководителем практики</p> <p>7. Получение отзыва от организации</p> <p>8. Защита отчета по практике</p> <p>9. Оформление результатов научно-исследовательских работ</p>
Производственная практика, педагогическая	Организационный	<p>1. Знакомство с программой практики, методическими рекомендациями по практике</p> <p>2. Изучение инструкций по охране труда и технике безопасности, правил внутреннего трудового распорядка организации</p> <p>3. Изучение санитарно-эпидемиологических правил организации</p> <p>4. Знакомство с режимом конфиденциальности, принятого в организации</p> <p>5. Знакомство с организацией, документами, должностными инструкциями, правилами внутреннего распорядка</p> <p>6. Согласование индивидуального задания с руководителем практики от УрФУ и от организации</p> <p>7. Согласование последовательного перечня работ, необходимых для выполнения задания</p>
	Основной	<p>1. Наблюдение за выполнением работниками организаций трудовых функций или профессиональных задач на рабочем месте</p>

		<p>2. Выполнение и оформление производственных/исследовательских заданий по практике</p> <p>3. Сбор и обработка литературного и фактического материала</p> <p>4. Выполнение индивидуального задания, ежедневная работа по месту практики</p>
	Заключительный	<p>1. Выполнение мероприятий по сбору фактического материала для составления отчета</p> <p>2. Систематизация собранного материала</p> <p>3. Оформление документации</p> <p>4. Составление и оформление отчета</p> <p>5. Согласование отчета с руководителем практики</p> <p>6. Получение отзыва от организации</p> <p>7. Защита отчета по практике</p>
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)	Организационный	<p>1. Знакомство с программой практики, методическими рекомендациями по практике</p> <p>2. Изучение инструкций по охране труда и технике безопасности, правил внутреннего трудового распорядка организации</p> <p>3. Изучение санитарно-эпидемиологических правил организации</p> <p>4. Знакомство с режимом конфиденциальности, принятого в организации</p> <p>5. Знакомство с организацией, документами, должностными инструкциями, правилами внутреннего распорядка</p> <p>6. Согласование индивидуального задания с руководителем практики от УрФУ и от организации</p> <p>7. Согласование последовательного перечня работ, необходимых для выполнения задания</p>
	Основной	<p>1. Наблюдение за выполнением работниками организаций трудовых функций или профессиональных задач на рабочем месте</p> <p>2. Выполнение и оформление производственных/исследовательских заданий по практике</p> <p>3. Сбор и обработка литературного и фактического материала</p> <p>4. Проведение измерений</p> <p>5. Проведение расчетных работ</p> <p>6. Выполнение индивидуального задания, ежедневная работа по месту практики</p> <p>7. Сбор и обработка материала, проведение измерений</p> <p>8. Выполнение расчетных заданий</p>
	Заключительный	<p>1. Оформление результатов измерений</p> <p>2. Выполнение мероприятий по сбору фактического материала для составления отчета</p> <p>3. Выполнение расчетных заданий</p>

		4. Систематизация собранного материала 5. Оформление документации 6. Составление и оформление отчета 7. Согласование отчета с руководителем практики 8. Получение отзыва от организации 9. Защита отчета по практике 10. Оформление результатов научно-исследовательских работ 11. Оформление результатов проектных работ
--	--	--

#### **4. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКАМ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

##### **4.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по практикам**

###### **4.1.1. Учебная практика, ознакомительная**

<b>Текущая аттестация по практике</b>	<b>Сроки – учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
подготовка отчета по практике	2	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практике – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практике – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практике – 0.6</b>		

###### **4.1.2. Производственная практика, научно-исследовательская работа**

<b>Текущая аттестация по практике</b>	<b>Сроки – учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
подготовка отчета по практике	16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практике – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практике – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практике – 0.6</b>		

###### **4.1.3. Производственная практика, педагогическая**

<b>Текущая аттестация по практике</b>	<b>Сроки – учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
подготовка отчета по практике	2	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практике – 0.6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практике – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практике – 0.4</b>		

#### 4.1.4. Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)

Текущая аттестация по практике	Сроки – учебная неделя	Максималь- ная оценка в баллах
подготовка отчета по практике	3	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практике – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практике – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практике – 0.6</b>		

### 5. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по практике (табл. 3) в рамках контрольно-оценочных мероприятий.

Таблица 3

#### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений обучающихся
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по практике) используется универсальная шкала (табл. 4).

Таблица 4

#### Шкала оценивания выполненных заданий по практике по уровням

<b>Характеристика уровней выполнения заданий по практике</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания заданий по практике</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Задания выполнены в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Задания в целом выполнены, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Задания выполнены не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Задания выполнены с существенными ошибками и замечаниями, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **6. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРАКТИКЕ**

### **6.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по практике**

#### **6.1.1. Контрольно-оценочные мероприятия и средства текущего контроля по учебной практике**

<b>Типы учебной практики</b>	<b>Примерный перечень заданий на практику</b>
Учебная практика, ознакомительная	<p>Примерный перечень контрольных вопросов по охране труда:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструкция о мерах пожарной безопасности.</li> <li>2. Инструкция по охране труда при эксплуатации электроустановок до 1000 В.</li> <li>3. Инструкция по охране труда при работе с органическими растворителями</li> <li>4. Инструкция по охране труда при работе с металлической ртутью.</li> <li>5. Инструкция по охране труда при работе с кислотами и щелочами.</li> </ol> <p>Примерная тематика самостоятельных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения процесса выпаривания. Теплопередача. Конструктивное исполнение выпарного аппарата с принудительной циркуляцией для концентрирования кристаллизующихся растворов.</li> <li>2. Основные положения процесса выпаривания. Теплопередача. Конструктивное исполнение выпарного аппарата пленочного типа для концентрирования термолабильных растворов.</li> </ol>



	<p>3. Основные положения процесса выпаривания. Теплопередача. Конструктивное исполнение выпарного аппарата с выносной греющей камерой для концентрирования жидких радиоактивных растворов.</p> <p>4. Конструктивное исполнение выпарного аппарата с выносной греющей камерой для концентрирования жидких радиоактивных отходов АЭС. Процессы и системы очистки вторичного пара.</p> <p>5. Основные положения процесса выпаривания. Теплопередача. Конструктивное исполнение установки для глубокого выпаривания жидких радиоактивных отходов АЭС.</p> <p>6. Гидродинамика, аэродинамика и тепло- и массообмен в аппаратах распылительного типа. Конструктивное исполнение прямоточной распылительной сушилки.</p> <p>7. Основные положения жидкостной экстракции. Конструктивное исполнение центробежного экстрактора.</p> <p>8. Ионный обмен. Конструктивное исполнение ионообменного фильтра.</p> <p>9. Основные положения процесса фильтрации. Конструктивное исполнение насыпного фильтра.</p> <p>Примерный перечень заданий по проведению измерений:</p> <p>1. Освоение используемых в разработках подразделения (технологические линии и установки, машины и аппараты) средств измерений технологических параметров: рас-ход, температура, давление, плотность, концентрация и т.д.</p> <p>2. При проведении практики в научно-исследовательском подразделении – освоение методики измерений в научно-исследовательской работе.</p>
--	---

### 6.1.2. Контрольно-оценочные мероприятия и средства текущего контроля по производственной практике

<b>Типы производственной практики</b>	<b>Примерный перечень заданий на практику</b>
Производственная практика, научно-исследовательская работа	<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа 1)</p> <p>Технологические аспекты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы переработки жидких радиоактивных отходов. Дистилляция.</li> <li>2. Основы технологии переработки твердых радиоактивных отходов АЭС. Сжигание.</li> <li>3. Основы технологии переработки твердых радиоактивных отходов АЭС. Сушка.</li> <li>4. Водно-экстракционная технология переработки отработавшего ядерного топлива за-вода РТ-1 ПО “Маяк“ PUREX-процесс.</li> <li>5. Основы технологии сушки химических веществ.</li> <li>6. Способы получения поваренной соли.</li> <li>7. Способы отверждения жидких радиоактивных отходов (ЖРО). Остекловывание ЖРО.</li> </ol> <p>Теоретические и экспериментальные исследования процессов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения процесса выпаривания. Теплопередача (теплоотдача) в тепло-обменных трубах выпарных аппаратах с</li> </ol>

принудительной циркуляцией.

2. Основные положения процесса выпаривания. Теплопередача (теплоотдача) в тепло-обменных трубах выпарных аппаратах пленочного типа.
3. Основные положения процесса выпаривания. Теплопередача (теплоотдача) в тепло-обменных трубах выпарного аппарата с выносной греющей камерой для концентрирования жидких радиоактивных растворов.
4. Процессы и системы очистки вторичного пара в сепараторах выпарных аппаратов. Гидродинамика двухфазных потоков в сепараторах выпарных аппаратов.
5. Основные положения процесса выпаривания. Теплопередача (теплоотдача) в тепло-обменных трубах установки для глубокого выпаривания жидких радиоактивных отходов АЭС
6. Гидродинамика в аппаратах распылительного типа.
7. Аэродинамика в прямоточных аппаратах распылительного типа.
8. Тепло- и массообмен в прямоточных распылительных сушилках.

Аппаратурно-технологические схемы установок:

1. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания поваренной соли.
2. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания низкоактивных жидких РАО.
3. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания высокоактивных отходов.
4. Аппаратурно-технологическая схема установки для сжигания радиоактивных отходов.
5. Аппаратурно-технологическая схема установки для экстракции U, Pu и Np из азотнокислых растворов.
6. Аппаратурно-технологическая схема установки для сушки отработанных ионообменных смол АЭС.
7. Аппаратурно-технологическая схема распылительной установки для сушки органических веществ.
8. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания поваренной соли.
9. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания низкоактивных отходов.
10. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания высокоактивных отходов.
11. Аппаратурно-технологическая схема установки для сжигания радиоактивных отходов.
12. Аппаратурно-технологическая схема установки для экстракции U, Pu и Np из азотнокислых растворов.
13. Аппаратурно-технологическая схема установки для сушки отработанных ионообменных смол АЭС.
14. Аппаратурно-технологическая схема распылительной установки для сушки органических веществ.

Конструктивное исполнение машин и аппаратов:

1. Типовое оборудование для разделения жидких неоднородных систем.
2. Выпарные аппараты для АЭС.
3. Выпарные аппараты для химической промышленности.
4. Сушильные аппараты для химической промышленности.
5. Экстракторы для реализации PUREX-процесса.
6. Аппараты для осаждения U и Pu.

Конструктивное исполнение машин и аппаратов:

1. Типовое оборудование для разделения жидких неоднородных систем.
2. Выпарные аппараты для АЭС.
3. Выпарные аппараты для химической промышленности.
4. Сушильные аппараты для химической промышленности.
5. Экстракторы для реализации

PUREX-процесса. 6. Аппараты для осаждения U и Pu.

Производственная практика (научно-исследовательская работа 2)

Техника и методика проведения экспериментальных исследований:

1. Теплопередачи (теплоотдачи) в теплообменных трубах выпарных аппаратах с принудительной циркуляцией.
2. Теплопередачи (теплоотдачи) в теплообменных трубах выпарных аппаратах пленочного типа.
3. Теплопередачи (теплоотдачи) в теплообменных трубах выпарного аппарата с выносной греющей камерой для концентрирования жидких радиоактивных растворов.
4. Гидродинамики двухфазных потоков в сепараторах выпарных аппаратов.
5. Теплопередачи (теплоотдачи) в теплообменных трубах установки для глубокого выпаривания жидких радиоактивных отходов АЭС
6. Гидродинамики в аппаратах распылительного типа.
7. Аэродинамики в прямоточных аппаратах распылительного типа.
8. Тепло- и массообмена (кинетики сушки) в прямоточных распылительных сушилках.

Современные средства измерения технологических параметров для проведения экспериментальных исследований:

1. Массовый (объемный) расход жидких фаз.
2. Массовый (объемный) расход газовых фаз.
3. Температура жидких фаз.
4. Температура газовых фаз.
5. Температура стенки теплообменных труб.
6. Температура в объеме металлов.
7. Давление жидких фаз.
8. Давление газовых фаз.
9. Перепад давлений жидких фаз.
10. Перепад давлений газовых фаз.
11. Плотность жидких фаз.
12. Плотность двухфазных потоков.
13. Скорость движения жидких фаз.
14. Скорость движения газовых фаз.
15. Массовая доля сухих веществ (концентрация) жидких фаз.
17. Электрическая мощность приводов машин.

Производственная практика (научно-исследовательская работа 3)

Примерный перечень заданий по проведению измерений:

1. Измерение технологических параметров при проведении предварительных экспериментальных работ в виде серий повторных опытов при фиксированных условиях.
2. Измерение технологических параметров при отладке эксперимента до получения заданной воспроизводимости экспериментальных данных.

Примерная тематика расчетных работ:

1. Определение расчетных величин по результатам измерений технологических параметров при проведении предварительных экспериментальных работ в виде серий повторных опытов при фиксированных условиях.

	<p>2. Определение расчетных величин по результатам измерений технологических пара-метров при отладке эксперимента до получения заданной воспроизводимости экспериментальных данных.</p> <p>3. Определение среднего значения функции отклика-изучаемого параметра.</p> <p>4. Оценка воспроизводимости экспериментальных данных: определение среднего значения, дисперсии воспроизводимости, доверительного интервала.</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа 4) Примерный перечень исследовательских заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование теплопередачи (теплоотдачи) в теплообменных трубах выпарных ап-паратах с принудительной циркуляцией.</li> <li>2. Исследование теплопередачи (теплоотдачи) в теплообменных трубах выпарных аппаратах пленочного типа.</li> <li>3. Исследование теплопередачи (теплоотдачи) в теплообменных трубах выпарного аппарата с выносной греющей камерой для концентрирования жидких радиоактивных растворов.</li> <li>4. Исследование гидродинамики двухфазных потоков в сепараторах выпарных аппаратов.</li> <li>5. Исследование теплопередачи (теплоотдачи) в теплообменных трубах установки для глубокого выпаривания жидких радиоактивных отходов АЭС</li> <li>6. Исследование гидродинамики в аппаратах распылительного типа.</li> <li>7. Исследование аэродинамики в прямоточных аппаратах распылительного типа.</li> <li>8. Исследование тепло- и массообмена в прямоточных распылительных сушилках.</li> <li>9. Исследование процесса разделения жидких неоднородных систем.</li> <li>10. Исследование процесса выпаривания радиоактивных отходов в выпарных аппаратах пленочного типа.</li> <li>11. Исследование процесса выпаривания кристаллизующихся растворов в выпарных аппаратах.</li> <li>12. Исследование процесса остекловывания ЖРО в печи ЭП-20.</li> <li>13. Исследование процесса осаждения U и Pu.</li> <li>14. Исследование процесса экстракции в центробежных экстракторах.</li> </ol>
<p>Производственная практика, педагогическая</p>	<p>Примерная тематика самостоятельных работ При подготовке материалов учебного практического занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения процесса выщелачивания. Конструктивное исполнение и принципы расчета реактора с пневматическим перемешиванием.</li> <li>2. Основные положения процесса выщелачивания. Конструктивное исполнение и принципы расчета автоклава в вертикальном исполнении с подогревом и перемешиванием пульпы острым паром.</li> <li>3. Основные положения процесса разделения (осаждения) гетерогенных систем. Конструктивное исполнение и принципы расчета сгустителя с центральным приводом.</li> <li>4. Основные положения процесса фильтрации. Конструктивное исполнение и принципы расчета фильтровального оборудования периодического действия.</li> <li>5. Основные положения процесса сорбции. Конструктивное исполнение и принципы расчета сорбционных колонных аппаратов с</li> </ol>

	<p>движущимся слоем ионита. 6. Основные положения процесса экстракции. Конструктивное исполнение и принципы расчета смесительно-отстойных экстракционных аппаратов механического типа. При подготовке материалов учебного лабораторного занятия: 1. Основные положения теплопередачи. Описание лабораторной установки, измеряемые и расчетные параметры, порядок выполнения работы при исследовании теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе». 2. Общие сведения. Описание лабораторной установки, измеряемые и расчетные параметры, порядок выполнения работы при определении истинной и насыпной плотности отработанных ионообменных смол АЭС и определение свойств дисперсного материала. 3. Общие сведения. Описание лабораторной установки, измеряемые и расчетные параметры, порядок выполнения работы при определении расходно-напорных характеристик центробежного насоса. 4. Основные положения теплопередачи. Описание лабораторной установки, измеряемые и расчетные параметры, порядок выполнения работы при исследовании теплопередачи в пластинчатом теплообменнике. 5. Общие сведения. Описание лабораторной установки, измеряемые и расчетные параметры, порядок выполнения работы при исследовании гидродинамики при сушке отработанных ионообменных смол АЭС в динамических средах.</p> <p>Примерный перечень тем заданий на практику:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения процесс выщелачивания. Способы и аппараты для выщелачивания урана при атмосферном давлении. Принципы расчета оборудования.</li> <li>2. Основные положения процесс выщелачивания. Способы и аппараты для выщелачивания урана при повышенной температуре и давлении. Принципы расчета автоклавов.</li> <li>3. Основные положения процесса разделения (осаждения) гетерогенных систем. Конструктивное исполнение и принципы расчета сгустителей (отстойников).</li> <li>4. Основные положения процесса фильтрации. Конструктивное исполнение и принципы расчета фильтровального оборудования.</li> <li>5. Основные положения процесса сорбции. Конструктивное исполнение и принципы расчета сорбционных аппаратов.</li> <li>6. Основные положения процесса экстракции. Конструктивное исполнение и принципы расчета экстракционных аппаратов.</li> <li>7. Лабораторная работа. Исследование теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».</li> <li>8. Лабораторная работа. Определение истинной и насыпной плотности отработанных ионообменных смол АЭС и определение свойств дисперсного материала.</li> <li>9. Лабораторная работа. Определение расходно-напорных характеристик центробежного насоса.</li> <li>10. Лабораторная работа. Исследование теплопередачи в пластинчатом теплообменнике.</li> <li>11. Лабораторная работа. Исследование гидродинамики при сушке отработанных ионообменных смол АЭС в динамических средах.</li> </ol>
<p>Производственная практика, технологическая</p>	<p>Примерная тематика самостоятельных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы получения поваренной соли.</li> <li>2. Методы переработки жидких радиоактивных отходов. Дистилляция.</li> <li>3. Основы технологии переработки твердых радиоактивных отходов АЭС. Сжигание.</li> <li>4.</li> </ol>

<p>(проектно-технологическая)</p>	<p>Основы технологии переработки твердых радиоактивных отходов АЭС. Сушка. 5. Водно-экстракционная технология переработки отработавшего ядерного топлива завода РТ-1 ПО "Маяк" PUREX-процесс. 6. Основы технологии сушки химических веществ. 7. Типовое оборудование для разделения жидких неоднородных систем. 8. Выпарные аппараты для АЭС. 9. Выпарные аппараты для химической промышленности. 10. Сушильные аппараты для химической промышленности. 11. Способы отверждения жидких радиоактивных отходов (ЖРО). Остекловывание ЖРО. 12. Экстракторы для реализации PUREX-процесса. 13. Аппараты для осаждения U и Pu.</p> <p>Примерная тематика расчетных работ. Расчет материальных, тепловых потоков технологических схем и основного оборудования установок:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания поваренной соли.</li> <li>2. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания низкоактивных жидких РАО.</li> <li>3. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания высокоактивных отходов.</li> <li>4. Аппаратурно-технологическая схема установки для сжигания радиоактивных отходов.</li> <li>5. Аппаратурно-технологическая схема установки для экстракции U, Pu и Np из азот-ноxisлых растворов.</li> <li>6. Аппаратурно-технологическая схема установки для сушки отработанных ионообменных смол АЭС.</li> <li>7. Аппаратурно-технологическая схема распылительной установки для сушки органических веществ.</li> <li>8. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания поваренной соли.</li> <li>9. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания низкоактивных отходов.</li> <li>10. Аппаратурно-технологическая схема установки для выпаривания высокоактивных отходов.</li> <li>11. Аппаратурно-технологическая схема установки для сжигания радиоактивных отходов.</li> <li>12. Аппаратурно-технологическая схема установки для экстракции U, Pu и Np из азот-ноxisлых растворов.</li> <li>13. Аппаратурно-технологическая схема установки для сушки отработанных ионообменных смол АЭС.</li> <li>14. Аппаратурно-технологическая схема распылительной установки для сушки органических веществ.</li> </ol> <p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с информацией о технологических процессах, происходящих в технологическом оборудовании промышленных установок, комплексов, разрабатываемых подразделением.</li> <li>2. Ознакомление с методиками технологических расчетов промышленных установок, комплексов, разрабатываемых подразделением.</li> <li>3. Сбор информации о методиках расчета, используемых при конструировании машин и аппаратов, входящих в состав промышленных установок, комплексов, разрабатываемых подразделением.</li> <li>4. Сбор информации о технике и методиках, используемых в подразделении при проведении научно-исследовательских работ.</li> </ol>
-----------------------------------	--

