### ПРИЛОЖЕНИЕ А ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Инженерные методы защиты гидросферы»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и технических средств с позиций энерго- и ресурсосбережения	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-2: Способен проводить эколого- экономический анализ действующих производств, а также создаваемых новых технологий	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-5: Способен к разработке проектных решений по инженерной защите компонентов окружающей среды в соответствии с требованиями природоохранного законодательства	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Инженерные методы защиты гидросферы».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Инженерные методы защиты гидросферы» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-	Оценка по
	балльной шкале	традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал	75-100	Отлично
(основной и дополнительный),		
системно и грамотно излагает его,		
осуществляет полное и правильное		
выполнение заданий в соответствии с		
индикаторами достижения		
компетенций, способен ответить на		
дополнительные вопросы.		
Студент освоил изучаемый материал,	50-74	Хорошо
осуществляет выполнение заданий в		
соответствии с индикаторами		
достижения компетенций с		
непринципиальными ошибками.		
Студент демонстрирует освоение	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
только основного материала, при		
выполнении заданий в соответствии с		
индикаторами достижения компетенций		

допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное	<25	Неудовлетворительно
содержание изучаемого материала,		
задания в соответствии с		
индикаторами достижения компетенций		
не выполнены или выполнены неверно.		

# 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

## 1.пример ФОМ 1 семестр

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и технических средств с позиций энерго- и ресурсосбережения	ПК-1.2 Проводит конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий
ПК-2 Способен проводить эколого-экономический анализ действующих производств, а также создаваемых новых технологий	ПК-2.2 Проводит расчеты для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств, а также планируемых объектов хозяйственной деятельности
ПК-5 Способен к разработке проектных решений по инженерной защите компонентов окружающей среды в соответствии с требованиями природоохранного законодательства	ПК-5.1 Определяет и анализирует основные направления повышения экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства

#### Задача 1

На предприятии машиностроительного профиля образуются сточные воды с расходом  $30~000~\text{м}^3$ /год, содержащие соединения цинка, меди и марганца концентрацией 100~мг/л, 150~мг/л и 200~мг/л соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем высшей рыбохозяйственной категории.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков, ориентированных на энерго- и ресурсосберегающие технологии (ПК-1.2).

Проведите расчет установки для нейтрализации загрязнений сточных вод (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по обеспечению экологической безопасности от реализации схемы очистки сточных вод машиностроительного профиля будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### Задача 2

На предприятии химического синтеза профиля образуются сточные воды с расходом  $40~000~{\rm m}^3/{\rm год}$ , содержащие фенол, нефтепродукты и бензол концентрацией  $10~{\rm mr/n}$ ,  $30~{\rm mr/n}$  и  $50~{\rm mr/n}$  соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем высшей рыбохозяйственной категории.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков, ориентированных на энерго- и ресурсосберегающие технологии (ПК-1.2).

Проведите расчет установки для химического окисления загрязнений сточных вод (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от реализации схемы очистки сточных вод предприятия химического синтеза будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### Задача 3

При работе птицефабрики образуются сточные воды с расходом 200 000 м $^3$ /год, содержащие азот нитратный, аммиак и БПК концентрацией 200 мг/л, 80 мг/л и 90 мг/л О $_2$  соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем культурно-бытового назначения.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков, ориентированных на энерго- и ресурсосберегающие технологии (ПК-1.2).

Проведите расчет биологических очистных сооружений для данных сточных вод (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от реализации схемы биологической очистки сточных вод птицефабрики будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### Задача 4

В результате работы предприятия по изготовлению железобетонных изделий образуются сточные воды с расходом 150 000 м<sup>3</sup>/год, содержащие взвешенные вещества, нефтепродукты и железо II концентрацией 150 мг/л, 50 мг/л и 5 мг/л соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем рыбохозяйственного назначения высшей категории.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков, ориентированных на энерго- и ресурсосберегающие технологии (ПК-1.2).

Проведите расчет аппарата для адсорбционной очистки сточных вод от растворенных примесей (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по охране окружающей среды и обеспечению

экологической безопасности при работе технологической схемы очистки стоков предприятия по изготовлению железобетонных изделий будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### Залача 5

В результате работы предприятия по изготовлению целлюлозных изделий образуются сточные воды с расходом  $300~000~{\rm M}^3/{\rm год}$ , содержащие взвешенные вещества, анионы хлора и серную кислоту концентрацией  $500~{\rm Mr/n}$ ,  $350~{\rm Mr/n}$  и  $40~{\rm Mr/n}$  соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем рыбохозяйственного назначения высшей категории.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков, ориентированных на энерго- и ресурсосберегающие технологии (ПК-1.2).

Проведите расчет аппарата для реагентной очистки сточных вод от растворенных примесей (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при работе технологической схемы очистки стоков предприятия по изготовлению целлюлозных изделий будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### 2.пример ФОМ 2 семестр

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
ПК-1 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и технических средств с позиций энерго- и ресурсосбережения	ПК-1.2 Проводит конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий	
ПК-2 Способен проводить эколого-экономический анализ действующих производств, а также создаваемых новых технологий	ПК-2.2 Проводит расчеты для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств, а также планируемых объектов хозяйственной деятельности	
ПК-5 Способен к разработке проектных решений по инженерной защите компонентов окружающей среды в соответствии с требованиями природоохранного законодательства	ПК-5.1 Определяет и анализирует основные направления повышения экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства	

#### Задача 1

На предприятии по производству азотных удобрений образуются сточные воды с расходом  $10\,000\,$  м $^3$ /год, содержащие азот аммонийный, азот нитратный и сульфаты концентрацией  $70\,$  мг/л,  $120\,$  мг/л и  $80\,$  мг/л соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем высшей рыбохозяйственной категории.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков, ориентированных на энерго- и ресурсосберегающие технологии (ПК-1.2).

Проведите расчет установки для очистки загрязнений сточных вод с использованием реагентов и образованием нерастворимого осадка (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по обеспечению экологической безопасности от реализации схемы очистки сточных вод предприятии по производству азотных удобрений будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### Задача 2

На предприятии химического синтеза профиля образуются сточные воды с расходом  $40~000~{\rm M}^3$ /год, содержащие фенол, нефтепродукты и бензол концентрацией  $100~{\rm Mr/n}$ ,  $1500~{\rm Mr/n}$  и  $500~{\rm Mr/n}$  соответственно и имеющие температуру 75 °C. Сточные воды предполагается утилизировать с использованием термической установки мгновенного вскипания.

Предложите технологическую схему очистки с использованием указанного метода, ориентированную на энерго- и ресурсосберегающие процессы (ПК-1.2).

Проведите расчет установки мгновенного вскипания для утилизации загрязнений сточных вод (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от реализации схемы очистки сточных вод предприятия химического синтеза будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### Задача 3

При работе птицефабрики образуются сточные воды с расходом 200 000 м $^3$ /год, содержащие азот нитратный, аммиак и БПК концентрацией 200 мг/л, 80 мг/л и 90 мг/л О $_2$  соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем культурно-бытового назначения.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков с использованием в качестве основного оборудования биофильтров. Схема должна быть ориентирована на энерго- и ресурсосберегающие технологии (ПК-1.2).

Проведите расчет биофильтра для данных сточных вод (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от реализации схемы биологической очистки сточных вод птицефабрики будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### Задача 4

В результате работы предприятия по изготовлению кисломолочной продукции образуются сточные воды с расходом  $50\,000\,\mathrm{m}^3/\mathrm{год}$ , содержащие БПК<sub>5</sub>, азот аммонийный, хлориды и кальций концентрацией  $400\,\mathrm{mr/n}$ ,  $70\,\mathrm{mr/n}$ ,  $350\,\mathrm{mr/n}$  и  $180\,\mathrm{mr/n}$  соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем рыбохозяйственного назначения высшей категории.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков, ориентированных на энерго- и ресурсосберегающие технологии (ПК-1.2).

Проведите расчет аппарата для мембранной очистки сточных вод от указанных

примесей (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при работе предприятии по изготовлению кисломолочной продукции будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

#### Залача 5

В результате работы гальванического цеха образуются сточные воды с расходом  $1\,000\,$  м $^3$ /год, содержащие ионы цинка, ионы меди, анионы хлора, серную кислоту и железо концентрацией  $150\,$  мг/л,  $100\,$  мг/л,  $400\,$  мг/л,  $15\,$  мг/л и  $80\,$  мг/л соответственно. Сточные воды после очистки предполагается сбрасывать в водоем рыбохозяйственного назначения высшей категории.

Предложите технологическую схему очистки данных стоков, ориентированных на энерго- и ресурсосберегающие технологии и основанную на электрокоагуляционной очистке (ПК-1.2).

Проведите расчет электрокоагуляционной установки от растворенных примесей (ПК-2.2).

Проанализируйте, какие направления по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при работе технологической схемы очистки стоков гальванического цеха будут наиболее эффективны (ПК-5.1).

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.