

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:18:57
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Приложение
к рабочей программе модуля
Оборудование нефтегазопереработки

Рабочая программа дисциплины

ГИДРО- АЭРОДИНАМИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ АППАРАТОВ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата

**Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования**

Профессиональный модуль

Оборудование нефтегазопереработки

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Старший преподаватель		А.В. Тур

Рабочая программа дисциплины «Гидро- аэродинамика промышленных аппаратов»
обсуждена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств

протокол от «___» _____ 201__ №__
Заведующий кафедрой

А.Н Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «___» _____ 201_ №__

Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки Технологические машины и оборудование		доцент А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины	6
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа	7
4.3. Занятия семинарского типа	7
4.3.1. Семинары, практические занятия	7
4.3.2. Лабораторные занятия	8
4.4. Самостоятельная работа	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	10
10.2. Программное обеспечение	10
10.3. Информационные справочные системы	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	10

Приложения:

1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	11.
---	-----

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Знать: Основные закономерности гидрогазодинамики. Владеть: основными подходами решения гидродинамических задач при проектировании промышленных аппаратов, коммуникаций. Уметь: проектировать технологическое оборудование и процессы опираясь на гидродинамические расчеты
ПК-2	умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Знать: особенности постановки задачи гидрогазодинамики при численном исследовании. Владеть: основными приемами решения гидродинамических задач при проектировании промышленных аппаратов, коммуникаций. Уметь: проектировать технологическое оборудование и процессы опираясь на численное исследование в гидродинамических расчетах

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p>Знать:</p> <p>основные требования, обусловленные режимами эксплуатации узлов оборудования; гидродинамические факторы, определяющие конструкцию основных элементов и сборочных единиц; области применения различных конструктивных решений</p> <p>Владеть:</p> <p>выбором условий эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки нефти и газа; способностью формулировать техническое задание и реализовывать его, находя наилучшее проектное решение; приемами оптимального расчета и проектирования конкретных машин и аппаратов.</p> <p>Уметь:</p> <p>конструировать технологическое оборудование при обеспечении высокой эффективности ведения целевого процесса; находить расчетные параметры;</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидро- аэродинамика промышленных аппаратов» (Б1.В.ДВ.02.03.12) относится к вариативной части, модуль 03 «Оборудование нефтегазопереработки», изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Техническая термодинамика и теплотехника», «Гидравлические машины», «Основы гидромеханики. Насосы, компрессоры, вентиляторы».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Гидр- аэродинамика промышленных аппаратов» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/108
Контактная работа с преподавателем:	68
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	48
семинары, практические занятия	16
лабораторные работы	32
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	4
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	40
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение. Гидростатика.	2	2			ПК-1, ПК-2
2	Общие закономерности динамики потоков	4	2		2	ПК-1, ПК-2
3	Динамика ньютоновской жидкости.	4			8	ПК-1
4	Динамика неньютоновской жидкости.	4			8	ПК-1,
5	Расчет трубопроводов для ньютоновских жидкостей.		4		4	ПК-2
6	Расчет трубопроводов для неньютоновских жидкостей.		4		4	ПК-2
7	Задачи с трубопроводами и арматурой	2	4		4	ПК-1
8	Механизм распыливания жидких сред.			8		ПК-2,

	Расчет центробежных Форсунок.					ПК-5
У	Работа струйного аппарата			8		ПК-2, ПК-5
1U	Перемешивание жидких сред			8		ПК-2. ПК-5
11	Движение двухфазных потоков. Эр-лифтный аппарат			8		ПК-2. ПК-5

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Гидростатика.	2	
	Введение. Предмет и задачи дисциплины. Уравнение гидростатики. Уравнение дифманометра. Газовые законы. Гидростатика сжимаемых сред.		
2	Общие закономерности динамики потоков.	4	
	Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли. Закон сохранения импульса, момента импульса.		
3	Динамика ньютоновской жидкости.	4	
	Законы сопротивления для ньютоновской жидкости. Турбулентное течение. Законы подобия.		
4	Динамика неньютоновской жидкости.	4	
	Законы сопротивления для неньютоновских жидкостей. Турбулентное течение. Законы подобия.		
7	Задачи с трубопроводами и арматурой	2	
	Разновидности арматура. Модели учета гидравлического сопротивления арматуры. Масштабный переход.		

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Гидростатика. Воздействие статических сред на конструктивные элементы аппарата.	2	Групповая дискуссия
2	Общие закономерности динамики потоков	2	Групповая дискуссия
	Совместное использование уравнений сохранения при решения задач механики потоков.		
5	Расчет трубопроводов для ньютоновских жидкостей.	4	Групповая дискуссия
	Задачи определения движущей силы потока, расхода, геометрии трубопровода для ньютоновских жидкостей.		

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	расчет трубопроводов для неньютоновских жидкостей. Задачи определения движущей силы потока, расхода, геометрии трубопровода для неньютоновских	4	Групповая дискуссия
7	Задачи с трубопроводами и арматурой Задачи определения движущей силы потока, расхода, геометрии трубопровода при наличии внутренних устройств.	4	Групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
9	Механизм распиливания жидких спел. Расчет центробежных Форсунок. Изучение расходных характеристик, равномерности распиливания центробежных гидравлических форсунок.	8	
10	Работа СТРУЙНОГО аппарата Определения оптимальных режимов эксплуатации газоструйного инжектора, водоструйного эжектора	8	
11	Перемешивание жидких с.ред Исследование энергетических затрат на перемешивание. Оценка эффективности работы конического подъемника.	8	
12	Явижение двухфазных потоков. Эолифтный аппарат. Исследование расходных характеристик эрлифтного аппарата. Модель дрейфа, модель гомогенных сред. Определение скорости витания для твердой фазы.	8	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Общие закономерности динамики потоков	2	Решение задач
3	Динамика ньютоновской жидкости.	8	Решение задач
4	Динамика неньютоновской жидкости	8	Решение задач
5	Расчет трубопроводов для ньютоновских жидкостей.	8	Решение задач
6	Расчет трубопроводов для неньютоновских жидкостей.	8	Решение задач

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
7	Задачи с трубопроводами и арматурой	6	Решение задач

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе. Аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают проверку освоения предусмотренных элементов компетенций во время проведения лабораторных и практических занятий.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

Тур, А.В. Гидроаэродинамика промышленных аппаратов: Учебное пособие / А.В.Тур. - СПб.: СПбГТИ, 2014. - 196с.(ЭБ)

Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: учебное пособие/ Е.А.Крестин, И.Е.Крестин. - 3-е изд., доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2014. - 320 с

б) дополнительная литература

Гусев А.А. Гидравлика : учебник для вузов : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / А. А. Гусев. - М. :Юрайт, 2013. - 285 с.

Марон, В.И. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах : учебное пособие / В. И. Марон. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 256 с.

Доманский И.В. Основы гидромеханики : учебное пособие / И. В. Доманский, В. А. Некрасов , СПбГТИ(ТУ). Каф.оптимизации хим. и биотехнол. аппаратуры. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2015. - 122 с.

Лаптев, Н.Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник для вузов по направлению "Строительство" / Н. Н. Лаптев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 399 с.

вспомогательная литература

Лойцянский, Л.Г. Механика жидкости и газа / Л.Г. Лойцянский. - М.: Дрофа, 2003. - 840с.

Штеренлихт, Д.В. Гидравлика: учебник / Д.В. Штеренлихт - 5-е изд., стер. - СПб: Лань, 2015. -656с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал - БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Гидр- аэродинамика промышленных аппаратов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel)илиLibreOffice; Mathcad/

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

Для проведения лабораторных занятий используется класс, оборудованный лабораторными стендами.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г. СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Гидро- аэродинамика промышленных аппаратов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ПК-1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	промежуточный
ПК-2	умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	промежуточный
ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает законы гидростатики для различных сплошных сред.	Правильные ответы на вопросы №1-4 на зачете	ПК-1
	Умение решать задачи гидростатики с использованием ЭВМ.	Решение задач по теме. Правильные ответы на вопрос №16 на зачете	ПК-2
Освоение раздела №2	Знает законы сохранения энергии, количества движения, момента количества движения. Умеет их использовать.	Правильные ответы на вопросы № 5-9 на зачете	ПК-1
	Умеет решать задачи динамики с использованием ЭВМ.	Решение практических задач. Правильные ответы на	ПК-2

² жирным шрифтом выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный - если нет предшествующих дисциплин, итоговый - если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
		вопрос №17 на зачете	
Освоение раздела № 3	Знает режимы течения, законы сопротивления для ньютоновских сред. Умеет применять знания на практике.	Правильные ответы на вопросы №10-11 на зачете	ПК-1
Освоение раздела №4	Знает режимы течения, законы сопротивления для бингамовских жидкостей и жидкостей со степенным законом поведения. Умеет применять знания на практике.	Правильные ответы на вопросы № 12-13 на зачете	ПК-1
Освоение раздела № 5	Умеет решать задачи по расчету трубопроводов с ньютоновской жидкостью с применением ЭВМ.	Правильные ответы на вопросы №18-20 на зачете. Решение практических задач.	ПК-2
Освоение раздела № 6	Умеет решать задачи по расчету трубопроводов с неньютоновской жидкостью с применением ЭВМ.	Правильные ответы на вопросы №21-26 на зачете. Решение практических задач.	ПК-2
Освоение раздела № 7	Умеет решать задачи по расчету трубопроводов с арматурой для ньютоновской и неньютоновской жидкостей с применением ЭВМ.	Правильные ответы на вопросы № 27-29 на зачете. Решение практических задач.	ПК-2
Освоение раздела № 8	Знает методы расчета расходных характеристик гидравлических форсунок. Умеет проводить оценку качества распыливания в замкнутом объеме с использованием ЭВМ	Правильные ответы по теоретическим вопросам лабораторной работе 33.	ПК-2
	Умеет спроектировать распиливающее устройство в соответствии с исходным заданием.	Выполнение лабораторной работы 33	ПК-5
Освоение раздела № 9	Знает принципы работы струйных аппаратов. Умеет выбирать режимы их оптимальной работы с использованием ЭВМ	Правильные ответы по теоретическим вопросам лабораторной работе 34.	ПК-2
	Умеет спроектировать струйный аппарат в соот-	Выполнение лабораторной работы 34	ПК-5

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	в соответствии с исходным заданием.		
Освоение раздела № 10	Знает методику расчета затрат мощности на перемешивание в емкостных аппаратах для мешалок различного типа с использованием ЭВМ.	Правильные ответы по теоретическим вопросам лабораторной работе 35.	ПК-2
	Умеет подобрать подходящее перемешивающее устройство для емкостного аппарата и оценить энергетические затраты на перемешивание в соответствии с исходным заданием.	Выполнение лабораторной работы 35	ПК-5
Освоение раздела № 11	Знает режимы работы эрлифтного аппарата, а также закономерности движения двухфазных сред. Проведение расчетов с использованием ЭВМ	Правильные ответы по теоретическим вопросам лабораторной работе 36.	ПК-2
	Умеет спроектировать линию по транспортировке двухфазной среды (газ-жидкость) в соответствии с исходным заданием.	Выполнение лабораторной работы 36	ПК-5

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации,

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

- 1 Физические параметры потока. Реологические свойства ньютоновской, бингамовской жидкостей, жидкости со степенным законом поведения.
- 2 Уравнения статики жидкой среды с постоянной плотностью, идеального изотермического газа, идеального изоэнтропического газа, атмосферы.
- 3 Уравнение статики для движущихся систем. Движение с вертикальным и горизонтальным ускорением, Вращательное движение.
- 4 Статические силы на границе.
- 5 Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности.
- 6 Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия, энтальпия. Неравновесные процессы.
- 7 Закон сохранения импульса. Случай одномерного потока в трубе.
- 8 Закон сохранения момента импульса.
- 9 Системы с подвижными границами и относительное движение.

- 10 Законы гидравлического сопротивления. Коэффициент гидравлических потерь.
- 11 Режимы потока ньютоновской жидкости. Ламинарный и турбулентный потоки, определение расхода, законы сопротивления
- 12 Режимы потока бингамовской жидкости. Ламинарный и турбулентный потоки, определение расхода, законы сопротивления
- 13 Режимы потока жидкости со степенным законом поведения. Ламинарный и турбулентный потоки, определение расхода, законы сопротивления
- 14 Потоки в трубопроводах некруглого сечения.
- 15 Потери на трение в трубопроводной арматуре.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

- 16 Постановка задачи гидростатики сплошных сред.
- 17 Постановка задачи на использование законов сохранения.
- 18 Постановка задачи течения в трубопроводе. Ньютоновская жидкость. Определение движущей силы потока.
- 19 Постановка задачи течения в трубопроводе. Ньютоновская жидкость. Определение расходных характеристик.
- 20 Постановка задачи течения в трубопроводе. Ньютоновская жидкость. Определение параметров трубопровода.
- 21 Постановка задачи течения в трубопроводе. Бингамовская жидкость. Определение движущей силы потока.
- 22 Постановка задачи течения в трубопроводе. Бингамовская жидкость. Определение расходных характеристик.
- 23 Постановка задачи течения в трубопроводе. Бингамовская жидкость. Определение параметров трубопровода.
- 24 Постановка задачи течения в трубопроводе. Жидкость со степенным законом поведения. Определение движущей силы потока.
- 25 Постановка задачи течения в трубопроводе. Жидкость со степенным законом поведения. Определение расходных характеристик.
- 26 Постановка задачи течения в трубопроводе. Жидкость со степенным законом поведения. Определение параметров трубопровода.
- 27 Постановка задачи с трубопроводной арматурой. Определение движущей силы потока.
- 28 Постановка задачи с трубопроводной арматурой. Определение расходных характеристик.
- 29 Постановка Задачи с трубопроводной арматурой. Определение параметров трубопровода.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:

- 30 Теоретические вопросы к лабораторной работе «Исследование гидродинамических характеристик и распределения плотности орошения в факеле распылителей жидкости»
- 31 Теоретические вопросы к лабораторной работе «Исследование характеристик струйного аппарата»
- 32 Теоретические вопросы к лабораторной работе «Определение основных параметров работы конического подъемника в нитраторе, совмещенном с сепаратором »

33 Теоретические вопросы к лабораторной работе «Изучение работы эрлифтного аппарата для транспортировки гранулированных материалов»

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.