

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.06.2024 12:26:25
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«24» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК В
НЕФТЕХИМИИ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ

Направление подготовки
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленности программ магистратуры
Ресурсосберегающие и энергоэффективные промышленные процессы и технологии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **ресурсосберегающих технологий**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		К. В. Семикин

Рабочая программа дисциплины «Оптимизация технологических режимов промышленных установок в нефтехимии и нефтепереработке» обсуждена на заседании кафедры ресурсосберегающих технологий протокол от «14» мая 2021 № 5

Заведующий кафедрой

Н. В. Кузичкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «18» мая 2021 № 10

Председатель

М. В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»		Д. А. Смирнова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2. Занятия лекционного типа	6
4.3. Занятия семинарского типа	7
4.3.1. Семинары, практические занятия	7
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	8
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
10.1. Информационные технологии	10
10.2. Программное обеспечение	10
10.3. Базы данных и информационно-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.

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

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

Код и наименование Компетенции (код направленности)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-3 Готовность разрабатывать информационные и математические модели химико-технологических процессов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ, осуществлять их верификацию и внедрять результаты научных исследований и опытно-конструкторских разработок в промышленное производство химической и нефтегазовой продукции</p>	<p>ПК-3.4 Способность формулировать научно-исследовательские задачи в области разработки и оптимизации перерабатывающих процессов</p>	<p>Знать: структуру цикла наука-производство (ЗН-1) Уметь: составлять программу исследования, осуществлять выбор и расчет показателей (У-1) Владеть: навыком аналитической обработки данных и сопоставления результирующих показателей (Н-1)</p>
	<p>ПК-3.5 Готовность к использованию методов математического моделирования технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез</p>	<p>Знать: возможности специализированного программного обеспечения для построения математических моделей (ЗН-2) Уметь: определять оптимальные структуру и параметры химико-технологических систем (У-2) Владеть: навыком моделирования химико-технологических систем в специализированном программном обеспечении представлениями о перспективах построения энергетически безотходных энерготехнологических систем (Н-2)</p>
	<p>ПК-3.6 Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энергосбережения и ресурсосбережения</p>	<p>Знать: основы факторного анализа (ЗН-3) Уметь: рассчитывать балансовые уравнения и основные параметры технологического оборудования технологических систем (У-3) Владеть: навыком проведения расчетных исследований для установления оптимальных структурных и параметрических показателей химико-технологической системы (Н-3)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02) и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами в процессе освоения специальных дисциплин бакалавриата.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Оптимизация технологических режимов промышленных установок в нефтехимии и нефтепереработке» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе 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)	4 / 144
Контактная работа с преподавателем:	60
занятия лекционного типа	12
занятия семинарского типа, в т.ч.	48
семинары, практические занятия (в т.ч.на практ.подготовку)	-
лабораторные работы	48 (13)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа (в т.ч.на практ.подготовку)	57
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Устный опрос
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (27)

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции (код направленности подготовки)	Формируемые индикаторы (код направленности подготовки)
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Теоретические основы, методы и методики анализа и оптимизации химико-технологических процессов	1	-	-	-	ПК-3	ПК-3.4

2.	Информационное и программное обеспечение оптимизации технологических режимов	1	-	-	7	ПК-3	ПК-3.5
3.	Оптимизация технологических режимов на установках нефтехимического синтеза	2	-	8	10	ПК-3	ПК-3.6
4.	Оптимизация технологических режимов на установках подготовки средних нефтяных дистиллятов	2	-	10	10	ПК-3	ПК-3.6
5.	Оптимизация технологических режимов на установках подготовки высокооктановых компонентов моторных топлив из легких бензиновых фракций	2	-	10	10	ПК-3	ПК-3.6
6.	Оптимизация технологических режимов на установках подготовки высокооктановых компонентов моторных топлив из широкой бензиновой фракции	2	-	10	10	ПК-3	ПК-3.6
7.	Оптимизация технологических режимов на установках получения ароматических углеводородов	2	-	10	10	ПК-3	ПК-3.6

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Теоретические основы, методы и методики анализа и оптимизации химико-технологических процессов</u> Постановка задач оптимизации. Понятие факторного анализа. Классификация факторов. Анализ исходных данных с учетом требований балансовых уравнений. Построение компьютерной модели технологического процесса, анализ параметрической чувствительности, настройка модели, проверка ее адекватности. Проведение расчетных исследований. Выбор оптимальных технологических параметров.	1	ЛВ
2	<u>Информационное и программное обеспечение оптимизации технологических режимов</u> Информационная база оптимизации технологических режимов промышленных установок. Основные руководящие документы. Состав типового технологического регламента установки. Описание технологического процесса; нормы режима, их контроль; лабораторный контроль характеристик сырья и продуктов; параметры оборудования. Возможности промышленных баз данных по мониторингу процесса.	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Оптимизация технологических режимов на установках нефтехимического синтеза</u> Оптимизация технологических режимов на установке по производству моноолефинов	2	ЛВ
4	<u>Оптимизация технологических режимов на установках подготовки средних нефтяных дистиллятов</u> Оптимизация технологических режимов на установке гидроочистки дизельного топлива	2	ЛВ
5	<u>Оптимизация технологических режимов на установках подготовки высокооктановых компонентов моторных топлив из легких бензиновых фракций</u> Оптимизация технологических режимов на установке изомеризации	2	ЛВ
6	<u>Оптимизация технологических режимов на установках получения ароматических углеводородов из нефтяного сырья</u> Оптимизация технологических режимов на установке бензольного риформинга	2	ЛВ
7	<u>Оптимизация технологических режимов на установках получения ароматических углеводородов</u> Оптимизация технологических режимов на установке суммарных ксилолов	2	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	В т.ч. на практич. подготовку	Инновационная форма
3	Оптимизация работы блока ректификации установки по производству моноолефинов	8	3	Т
4	Оптимизация стабилизации гидрогенизата на установке гидроочистки дизельного топлива	10	3	Т
5	Оптимизация режимов четкой ректификации рафината на установке бензольного риформинга	10	3	Т
6	Оптимизация работы колонны выделения изопентана на установке изомеризации	10	2	Т

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	В т.ч. на практич. подготовку	Иновационная форма
7	Оптимизация режимов вторичной разгонки бензина на установке суммарных ксилолов	10	2	Т

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Ознакомление с документацией системы AspenHysys	7	Собеседование
4	Изучение технологического регламента установки по производству моноолефинов	10	Собеседование
5	Изучение технологического регламента установки гидроочистки	10	Собеседование
6	Изучение технологического регламента установки бензольного риформинга	10	Собеседование
7	Изучение технологического регламента установки изомеризации	10	Собеседование
8	Изучение технологического регламента установки по производству суммарных ксилолов	10	Собеседование

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами.

При сдаче экзамена студент 2 теоретических вопроса (для проверки знаний) и практическое задание (для проверки умений и навыков), время подготовки студента к ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Понятие цикла «Наука-Производство». Роль цифровых двойников.
2. Интеграция математических моделей с внешними ресурсами.
3. Задание: настроить модель ректификационной колонны в соответствии с заданными значениями отборов

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении №1.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Химико-технологические системы: оптимизация и ресурсосбережение : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Лисицын Н.В. и др. – Санкт-Петербург : Менделеев, 2013. – 392 с.- ISBN 978-5-94922-034-4
2. Рудин, М. Г. Карманный справочник нефтепереработчика / М. Г. Рудин, В. Е. Сомов, А. С. Фомин - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ЦНИИТЭНефтехим, 2004. - 333с.- ISBN 5-901499-08-05
3. Моделирование в компьютерной среде Aspen Hysys: учебное пособие. / Федоров В.И. [и др.]. - Санкт-Петербург: [б.и.], 2013.- 75с. (ЭБ)
4. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для химико-технологических спец. вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. - 943 с. - ISBN 978-5-93808-147-5

б) электронные учебные издания:

1. Моделирование в компьютерной среде Aspen Hysys : учебное пособие / В. И. Федоров [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2013. - 75 с.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, 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/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Оптимизация технологических режимов промышленных установок в нефтехимии и нефтепереработке» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия.

Общие требования к организации и проведению.

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

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 знания 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 ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

Программы Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft PowerPoint), операционная система MS Windows; MathCad; AspenHYSYS.

10.3. Базы данных и информационно-справочные системы

Информационная система федерального института промышленной собственности (ФИПС) <https://www1.fips.ru>

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

Для ведения лекционных занятий используется аудитория на необходимое количество посадочных мест, оснащенная демонстрационным оборудованием, для ведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный объединенными в сеть персональными компьютерами, оборудованием и техническими средствами обучения на необходимое количество посадочных мест, оснащенными специализированным программным обеспечением, позволяющим выполнять имитационное моделирование технологических объектов промышленных производств.

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 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Оптимизация технологических режимов промышленных установок в
нефтехимии и нефтепереработке»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции (код направленности)	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Готовность разрабатывать информационные и математические модели химико-технологических процессов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ, осуществлять их верификацию и внедрять результаты научных исследований и опытно-конструкторских разработок в промышленное производство химической и нефтегазовой продукции.	Промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции (код направленности)	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.4 Способность формулировать научно-исследовательские задачи в области разработки и оптимизации перерабатывающих процессов	Описывает структуру цикла наука-производство (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №№1-9 к экзамену	Перечисляет основные термины и понятия, используемые в лексике дисциплины	Перечисляет основные термины и понятия, используемые в лексике дисциплины, дает четкие развернутые определения	Перечисляет основные термины и понятия, используемые в лексике дисциплины, дает четкие развернутые определения, описывает взаимосвязь показателей
	Составляет программу исследования, осуществляет выбор и расчет показателей (У-1)	Успешное прохождение собеседования по темам практических работ	Приводит перечень критериев технологических процессов, осуществляет их расчет	Приводит перечень критериев технологических процессов, ранжирует по значимости, осуществляет расчет	Приводит перечень критериев технологических процессов, ранжирует по значимости, осуществляет расчет, может обосновать значения конкретных величин
	Применяет навык аналитической обработки данных и сопоставления результирующих показателей (Н-1)	Корректное выполнение практических заданий в части выбора и обработки исходных данных	Может применять стандартные методики обработки полученных по заданию данных.	Способен корректно осуществлять выбор и анализ данных для подготовки процедуры расчета, используя стандартные методики	Способен самостоятельно отбирать, анализировать и систематизировать информацию, необходимую для расчета технологического процесса, обоснованно выбирать методику расчета

Код и наименование индикатора достижения компетенции (код направленности)	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.5 Готовность к использованию методов математического моделирования технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Описывает возможности специализированного программного обеспечения для построения математических моделей (ЗН-2)	Защита практических работ в части применения функциональных возможностей	Имеет представление о функционале и принципах работы программного обеспечения для моделирования технологических систем	Знает о базовых и расширенных возможностях программного обеспечения для моделирования технологических систем	Знает о базовых и расширенных возможностях программного обеспечения для моделирования технологических систем, знает алгоритмы выполнения аналитических мероприятий при помощи программных продуктов
	Определяет оптимальные структуру и параметры химико-технологических систем (У-2)	Корректное выполнение практических заданий	Имеет представление о структурной и параметрической оптимизации	Демонстрирует подбор оптимальных параметров химико-технологического процесса по критериям оптимизации	Демонстрирует умение синтезировать оптимальные по выбранному самостоятельно критерию схемы химико-технологического процесса
	Разрабатывает модели химико-технологических систем в специализированном программном обеспечении (Н-3)	Правильные ответы на вопросы №№13-21 к экзамену Корректное выполнение практических заданий	Имеет навык построения модели системы по известной топологии и набору элементов	Уверенно владеет инструментарием специализированного программного обеспечения	Уверенно владеет инструментарием специализированного программного обеспечения, может выполнять расчетные исследования и анализировать результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции (код направленности)	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.6 Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энергосбережения и ресурсосбережения	Называет основные понятия и определения факторного анализа (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы №№10-12 к экзамену	Перечисляет основные термины и понятия, используемые в области знаний факторного анализа	Перечисляет основные термины и понятия, используемые в области знаний факторного анализа, дает четкие развернутые определения	Перечисляет основные термины и понятия, используемые в области знаний факторного анализа, дает четкие развернутые определения, описывает взаимосвязь показателей
	Рассчитывает балансовые уравнения и основные параметры технологического оборудования технологических систем (У-3)	Корректное выполнение практических заданий	Применяет методику составления материальных и энергетических балансов, методики расчета оборудования	Знает и уверенно применяет методики составления материальных и энергетических балансов, расчета оборудования	Знает и уверенно применяет методику составления материальных и энергетических балансов, методики расчета оборудования, может осуществить выбор наиболее подходящей методики
	Проводит расчетные исследования для установления оптимальных структурных и параметрических показателей химико-технологической системы (Н-3)	Защита практических заданий Правильные ответы на вопросы №№19-21 к экзамену	Проводит расчетные исследования используя стандартный функционал специализированного программного обеспечения	Проводит расчетные исследования используя стандартный функционал специализированного программного обеспечения, интерпретирует результаты	Проводит расчетные исследования используя стандартный функционал специализированного программного обеспечения, интерпретирует результаты, может на основании результатов формулировать результаты

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

Шкала оценивания на экзамене – балльная. При этом «удовлетворительно» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенций.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

3.1 Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

- 1) Понятие цикла «Наука-Производство». Роль цифровых двойников.
- 2) Строение и функционирование систем
- 3) Виды и форма представления структур. Классификация систем.
- 4) Методы и модели теории систем.
- 5) Взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах.
- 6) Иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов.
- 7) Иерархическая структура химического производства; взаимовлияние аппаратов; декомпозиция.
- 8) Системный анализ в проектировании промышленных комплексов.
- 9) Анализ, Синтез, Оптимизация. Взаимосвязь задач анализа, синтеза и оптимизации.
- 10) Понятие факторного анализа
- 11) Классификация факторов
- 12) Критерий эффективности функционирования и характеристические свойства химико-технологических систем
- 13) Принцип работы в универсальных моделирующих пакетах программ на примере ASPEN HYSYS
- 14) Функциональные особенности ASPEN HYSYS. Базы данных свойств компонентов и термодинамических моделей процессов
- 15) Понятие базиса. Процедура задания компонентов и термодинамических пакетов.
- 16) Синтез топологии технологических схем в математической модели.
- 17) Параметрическая настройка модели аппарата
- 18) Использование операций рецикла
- 19) Проведение расчетных исследований
- 20) Работа с таблицами
- 21) Интеграция математических моделей с внешними ресурсами

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше и практическую задачу.

Время подготовки студента к ответу на вопрос – до 45 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

