

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 30.05.2022 16:02:03
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральная государственная бюджетная образовательная организация
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

_____ Б.В. Пекаревский

« _____ » _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ И ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Направленности образовательных программ

«Рациональное использование материальных, энергетических и водных ресурсов»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии

Кафедра ресурсосберегающих технологий

Санкт-Петербург
2016

Б1.В.10

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик, доцент		Е.В. Сладковская

Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность и основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры ресурсосберегающих технологий протокол от 11.01.2016 г. № 1

Заведующий кафедрой

Н.В. Кузичкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от 20.01.2016 г. № 6

Председатель

М. В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»		Д.А. Смирнова
Заведующий кафедрой ресурсосберегающих технологий		Доц. Н.В. Кузичкин
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 в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа	8
4.3.1. Семинары, практические занятия	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
10.1. Информационные технологии	12
10.2. Программное обеспечение	12
10.3. Информационные справочные системы	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13

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 бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: возможные пути рационального использования материальных и энергетических ресурсов; Уметь: рассчитывать основные технологические и энергетические показатели процесса, определяющие его эффективность; Владеть: представлениями об основных направлениях производственной деятельности специалиста по рациональному использованию материальных и энергетических ресурсов.
ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные понятия, определения и методы, используемые в химической технологии, нефтепереработке и биотехнологии; Уметь: прогнозировать влияние различных факторов на основные показатели эффективности потребления ресурсов и энергии; Владеть: представлениями о перспективах построения безотходных химико-технологических производств.
ОПК-3	Способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: современное состояние и основные направления развития химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Уметь: анализировать и оценивать перспективность внедрения технологий, основанных на принципах рационального использования материальных и энергетических ресурсов; Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в области рационального использования материальных и энергетических ресурсов, энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтепереработке и биотехнологии.

ПК-6	Способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях	<p>Знать: роль качества выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда в осуществлении безопасного технологического процесса</p> <p>Уметь: использовать правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p> <p>Владеть: навыками анализа качества выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>
ПК-13	Готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<p>Знать: основные принципы работы с предметными, алфавитными и авторскими каталогами;</p> <p>Уметь: эффективно работать с научной и патентной литературой по специальности;</p> <p>Владеть: навыками выполнения патентного поиска в основных мировых патентных системах.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в специальность и основы научных исследований» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.10) и изучается на втором курсе в третьем семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия» и «Физика».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Введение в специальность и основы научных исследований» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра, при подготовке, выполнении и защите курсовых работ по изучаемым дисциплинам и выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	2/72
Контактная работа с преподавателем:	54
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	18

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	18
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	2				ПК-6
2.	История создания и развития химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	6				ОПК-3
3.	Основные понятия и определения рационального использования материальных и энергетических ресурсов	10	12			ОПК-2
4.	Основы построения безотходных химико-технологических производств	4				ОПК-2
5.	Приемы работы с научной литературой, патентами по специальности	6	2		18	ОПК-1 ПК-13
6.	Методы планирования экспериментального исследования	8	4			ОПК-2

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Введение</u> Связь химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с химическими науками. Движущие силы развития. Классификация процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Принципы технологической безопасности, охраны труда и экологии на предприятиях и объектах химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p>	2	-
2	<p><u>История создания и развития химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</u> Предмет рационального использования материальных и энергетических ресурсов, энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Формулировка сути химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Ее значимость и перспективы развития. Исторические этапы создания и развития химической технологии. Ученые и специалисты СПбГТИ(ТУ), России, мира, внесшие существенный вклад в развитие химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.</p>	6	-
3	<p><u>Основные понятия и определения рационального использования материальных и энергетических ресурсов</u> Основные термины и определения. Ресурсы. Классификация ресурсов. Удельные показатели ресурсопотребления. Потребление ресурсов и энергии в основных процессах химической технологии, нефтепереработки и биотехнологии. Типовые подходы к решению вопросов ресурсо- и энергосбережения.</p>	10	-
4	<p><u>Основы построения безотходных химико-технологических производств</u> Связь химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с экономикой и экологией. Проблемы уменьшения загрязнения окружающей среды. Безотходные химико-технологические производства. Методологические, химические, технологические и организационные принципы их построения.</p>	4	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<u>Приемы работы с научной литературой, патентами по специальности</u> Планирование научно-исследовательской работы. Составление аналитического обзора. Использование возможностей библиотек, Интернет-ресурсов. Предметный, алфавитный и авторские каталоги. Методические приемы научно-исследовательской работы. Понятие о патентном поиске. Работа над научной статьей и устным сообщением (докладом).	6	-
6	<u>Методы планирования экспериментального исследования</u> Основные методы планирования научного эксперимента. Обработка полученных результатов с помощью информационных технологий. Анализ и интерпретация результатов.	8	-

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Альтернативные источники энергии: энергия приливов и отливов</u> Природа явления. Особенности данного источника энергии. Примеры промышленного использования энергии приливов и отливов. Место данного источника энергии в структуре общего производства энергии. Перспективы развития отрасли.	2	Мастер-класс
3	<u>Альтернативные источники энергии: энергия ветра</u> Природа явления. Особенности данного источника энергии. Примеры промышленного использования энергии ветра. Место данного источника энергии в структуре общего производства энергии. Перспективы развития отрасли.	2	Разработка проекта (метод проектов)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Альтернативные источники энергии: солнечная энергия</u> Природа явления. Особенности данного источника энергии. Примеры промышленного использования солнечной энергии. Место данного источника энергии в структуре общего производства энергии. Перспективы развития отрасли.	2	Мастер-класс
3	<u>Альтернативные источники энергии: геотермальная энергия</u> Природа явления. Особенности данного источника энергии. Примеры промышленного использования геотермальной энергии. Место данного источника энергии в структуре общего производства энергии. Перспективы развития отрасли.	2	Круглый стол, дискуссия
3	<u>Биотопливо. Способы превращения биомассы</u> Биотопливо. Его виды. Биомасса. Способы превращения биомассы. Перспективы развития отрасли.	2	Дискуссия
3	<u>Тепловой насос. Принцип работы. Использование в химической технологии</u> Основные понятия и определения. Принцип работы с точки зрения термодинамики. Виды, схемы теплового насоса. Применение в бытовой сфере. Использование в промышленности.	2	-
5	<u>Патентный поиск в основных мировых патентных системах</u> Выполнение патентного поиска на заданную тему в основных мировых патентных системах (РФ, США, Европейский патентный офис, Китай, Япония).	2	-
6	<u>Обработка результатов эксперимента</u> Обработка набора экспериментальных данных в программе MS Excel, анализ и интерпретация полученных результатов.	4	-

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
5	Работа с базами сайта Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ)	4	Собеседование
5	Работа с базами сайта United States Patent and Trademark Office	4	Собеседование
5	Работа с базами сайта European Patent Office	4	Собеседование
5	Работа с базами сайта Российской национальной библиотеки	4	Собеседование
5	Работа с базами сайта библиотеки СПбГТИ (ТУ)	2	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

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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

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

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (заданиями).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Исторические этапы развития химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
2. Понятие о безотходных химико-технологических производствах.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

а) основная литература:

1. Общая химическая технология: учебник для химико-технологических специализированных вузов: в 2-х частях / И.П. Мухленов [и др.]; под ред. И.П. Мухленова. 5-е изд. – М.: Альянс, 2009.

б) дополнительная литература:

1. Бесков, В.С. Общая химическая технология: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов / В.С. Бесков – М.: Академкнига, 2005. – 452 с.
2. Левченков, С.И. Краткий очерк истории химии: конспект лекций / С.И. Левченков – Ростов-на-Дону: РГУ, 2006. – 111 с.

в) вспомогательная литература:

1. Колесников, А.И. Энергоресурсосбережение / А.И. Колесников, С.А. Михайлов – М: АНО «МРАИ ЭЕМ», 2006 – 231 с.
2. Тимошенко, Н.И. Ресурсосберегающие технологии: учебное пособие / Н.И. Тимошенко – Новосибирск: НГТУ, 1997. – 84 с.
3. Лисиенко, В.Г. Хрестоматия энергосбережения: справочник в 2-х книгах / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев – Екатеринбург: Теплоэнергетик, 2005. – 650 с.
4. Самойлов, М.В. Основы энергосбережения / М.В. Самойлов – Минск: БГЭУ, 2002. – 192 с.
5. Шейпак, А.А. История науки и техники: материалы и технологии: в 2-х частях / А.А. Шейпак – М.: МГИУ, 2004. – 302 с.

8. 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 (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>;
сайт федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности»: www.fips.ru
официальный сайт Российской национальной библиотеки: www.nlr.ru
официальный сайт European Patent Office: www.epo.org
официальный сайт United States Patent and Trademark Office: www.uspto.gov
поисковые системы: www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Введение в специальность и основы научных исследований» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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 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 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 мультимедийных презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение

1. средства MS Office;

10.3. Информационные справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

База федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности».

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

Для проведения лекций и практических занятий используются персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран.

Для проведения практических занятий используется компьютерная лаборатория кафедры ресурсосберегающих технологий СПбГТИ(ТУ), оборудованная персональными компьютерами, объединенными в сеть, библиотека кафедры ресурсосберегающих технологий СПбГТИ(ТУ), фундаментальная библиотека СПбГТИ(ТУ).

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный 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.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в специальность и основы научных исследований»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточный
ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	промежуточный
ОПК-3	Способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	промежуточный
ПК-6	Способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях	промежуточный
ПК-13	Готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	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	<p>Знать: роль качества выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда в осуществлении безопасного технологического процесса</p> <p>Уметь: использовать правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p> <p>Владеть: навыками анализа качества выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	Правильные ответы на вопросы № 1-3 к зачету	ПК-6
Освоение раздела № 2	<p>Знать: основные понятия, определения и методы, используемые в химической технологии, нефтепереработке и биотехнологии;</p> <p>уметь: прогнозировать влияние различных факторов на основные показатели эффективности потребления ресурсов и энергии;</p> <p>владеть: представлениями о перспективах построения безотходных химико-технологических производств.</p>	Правильные ответы на вопросы № 4-9 к зачету	ОПК-3
Освоение раздела № 3	<p>Знать: основные понятия, определения и методы, используемые в химической технологии, нефтепереработке и биотехнологии;</p> <p>уметь: прогнозировать влияние различных факторов на основные показатели эффективности потребления ресурсов и энергии;</p> <p>владеть: представлениями о перспективах построения безотходных химико-технологических производств.</p>	Правильные ответы на вопросы № 10-17 к зачету	ОПК-2
Освоение раздела № 4	<p>Знать: основные понятия, определения и методы, используемые в химической технологии, нефтепереработке и биотехнологии;</p>	Правильные ответы на вопросы № 18-20 к зачету	ОПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	уметь: прогнозировать влияние различных факторов на основные показатели эффективности потребления ресурсов и энергии; владеть: представлениями о перспективах построения безотходных химико-технологических производств.		
Освоение раздела № 5	Знать: возможные пути рационального использования материальных и энергетических ресурсов; Уметь: рассчитывать основные технологические и энергетические показатели процесса, определяющие его эффективность; Владеть: представлениями об основных направлениях производственной деятельности специалиста по рациональному использованию материальных и энергетических ресурсов.	Правильные ответы на вопросы № 24-25 к зачету	ОПК-1
	Знать: основные принципы работы с предметными, алфавитными и авторскими каталогами; уметь: эффективно работать с научной и патентной литературой по специальности; владеть: навыками выполнения патентного поиска в основных мировых патентных системах.	Правильные ответы на вопросы № 26-30 к зачету	ПК-13
Освоение раздела № 6	Знать: основные виды планирования научного эксперимента; уметь: обрабатывать полученные в результате эксперимента данные с помощью информационных технологий; владеть: навыками планирования экспериментального исследования, методами анализа полученных результатов.	Правильные ответы на вопросы № 21-23 к зачету	ОПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

- а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-6:
1. Понятие «Материальный и энергетический ресурс». Классификация ресурсов.
 2. Устойчивое развитие и жизненный цикл.
 3. Основные источники информации о правилах безопасности и охраны труда
- б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-3:
4. Связь предмета рационального использования материальных и энергетических ресурсов, энерго– и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с другими науками.
 5. Основные технологические и энергетические показатели процесса.
 6. Классификация технологий рационального использования материальных и энергетических ресурсов.
 7. Исторические этапы развития химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
 8. Исторические этапы развития ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
 9. Ученые и специалисты СПбГТИ (ТУ), России, мира, внесшие существенный вклад в развитие химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
- в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-2:
10. Сравнение показателей ресурсосбережения для различных производств.
 11. Перспективы развития ресурсосберегающего направления в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии в России.
 12. Основные законодательные документы в области рационального использования материальных и энергетических ресурсов, энерго– и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
 13. Основные термины и единицы измерений.
 14. Классификация подходов для измерения эффективности использования материальных и энергетических ресурсов.
 15. Сравнение подходов для измерения эффективности использования материальных и энергетических ресурсов.
 16. Примеры реализации рационального использования материальных ресурсов в технологических процессах.
 17. Интеграция технологических процессов как основное направление в ресурсосбережении материальных и энергетических ресурсов.
 18. Понятие о безотходных химико-технологических производствах.
 19. Принципы и основные направления построения безотходных химико-технологических производств.
 20. Примеры реализации безотходных химико-технологических производств в России.
 21. Основные методы планирования научного эксперимента.
 22. Обработка полученных результатов с помощью информационных технологий.
 23. Анализ и интерпретация результатов экспериментального исследования.
- г) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1:
24. Планирование научно-исследовательской работы.
 25. Составление аналитического обзора.
- д) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-13:
26. Использование возможностей библиотек, Интернет-ресурсов.
 27. Предметный, алфавитный и авторские каталоги.
 28. Методические приемы научно-исследовательской работы.
 29. Понятие о патентном поиске.
 30. Работа над научной статьей и устным сообщением (докладом).

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 «Положения о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463) и СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.