

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 26.06.2023 15:33:52  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Врио проректора по научной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« 24 » мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Введение в химическую технологию и основы научных исследований**

Направление подготовки

**18.03.01 Химическая технология**

Направленность программы бакалавриата

**«Химическая технология неорганических веществ»**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **химии веществ и материалов**

Кафедра **общей химической технологии и катализа**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
Старший преподаватель		Н.В. Гуськова

Рабочая программа дисциплины «Введение в химическую технологию и основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры Общей химической технологии и катализа

протокол от «13» мая 2021 г. № 9

Заведующий кафедрой

А.Ю. Постнов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета Химии веществ и материалов  
протокол от «20» мая 2021 г. № 8

Председатель

С.Г. Изотова

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В. Рутто
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.....	06
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	07
3. Объем дисциплины .....	07
4. Содержание дисциплины .....	08
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	08
4.2. Занятия лекционного типа.....	08
4.3. Занятия семинарского типа .....	09
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	09
4.4. Самостоятельная работа .....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	010
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	010
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	14
10.1. Информационные технологии .....	14
10.2. Программное обеспечение .....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	14
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 для освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-5</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p><b>ОПК-5.1</b> Знание основных этапов проведения научных исследований в химической технологии</p>	<p><b>Знать:</b> – современные методики определения характеристик катализаторов; <b>Уметь:</b> – достоверно оценивать результаты определения характеристик катализаторов; <b>Владеть:</b> – навыками составления отчёта о результатах измерений.</p>
	<p><b>ОПК-5.2</b> Разработка плана экспериментальных исследований в соответствии с заданными методиками и с учетом требований техники безопасности</p>	<p><b>Знать:</b> – основные механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; – методы использования механизмов химических реакций в технологии; <b>Уметь:</b> – использовать полученные ранее знания для анализа и использования полученных знаний в технологии; – изучать и анализировать процессы химической технологии силикатных материалов; <b>Владеть:</b> – на основе базовых знаний навыками анализа химических превращений в химической технологии.</p>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.15) и изучается на 3 курсе (зимняя и летняя сессии).

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Общая и неорганическая химия» и «Информатика». Полученные в процессе изучения дисциплины «Введение в химическую технологию и основы научных исследований» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Общая химическая технология», «Научные основы катализа и адсорбции», «Технология катализаторов», «Кинетика процессов технологии неорганических веществ», «Каталитические процессы нефтепереработки», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/академических часов)	<b>3/108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>8</b>
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.:	4
семинары, практические занятия	4
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	-
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>96</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (К/р, реферат, РГР, эссе)	2 Кр
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет(4)</b>

#### 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	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Наука и ее роль в современном обществе	1	–	–	–	ОПК-5	ОПК-5.1
2.	Подготовка к научному исследованию	-	2	–	–	ОПК-5	ОПК-5.1
3.	Этапы научного исследования	-	-	–	16	ОПК-5	ОПК-5.1
4.	Апробация и экспертная оценка исследования. Презентация исследования	-	-	–	10	ОПК-5	ОПК-5.1
5.	Предмет химической технологии, ее основные разделы	1	–	–	16	ОПК-5	ОПК-5.2
6.	Сырье химической промышленности	-	–	–	12	ОПК-5	ОПК-5.2
7.	Энергетика химической промышленности	-	–	–	12	ОПК-5	ОПК-5.2
8.	Катализ в химической промышленности	2	2	–	10	ОПК-5	ОПК-5.1
9.	Важнейшие химические производства	-	–	–	20	ОПК-5	ОПК-5.1

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<u>Наука и ее роль в современном обществе.</u> Определение, концепции, цели и задачи науки. Классификация наук. Наука как система. Процесс развития науки. Субъект и объект науки. Характерные особенности современной науки. Пути появления новых наук.	1	ЛВ
5	<u>Предмет химической технологии, ее основные разделы.</u> Химическая технология – важнейшая область знаний и практической деятельности. Идеология перехода от лабораторного синтеза в колбе к промышленному производству в	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	реакторе.		
8	<u>Катализ в химической промышленности.</u> Основные понятия и определения катализа и катализатора. Общие закономерности катализа.	2	ЛВ

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Поиск информационных источников в сети Интернет	2	КтСм
8	Определение насыпной, кажущейся, истинной плотности пористых материалов	2	Групповая дискуссия

### 4.4. Самостоятельная работа.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Виды научных противоречий. Научная проблема. Актуальность исследования. Научная гипотеза. Объект и предмет исследования. Цели и задачи исследования. Программа исследования. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Постановка и организация эксперимента. Классификация, типы и задачи. Методика проведения эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента, определение его целей и задач. Обоснование набора средств измерения (приборов). Метод обработки и анализ экспериментальных данных. Формулирование выводов. Предпроектная, проектная и пост-проектная оценка исследований.	16	Контрольная работа №1
4	Основные требования к составлению отчетной документации по результатам научного исследования. Виды научных публикаций, признаки научного текста. Структура научной публикации и правила конструирования текста. Тезисы и правила их оформления. Аннотация и ее функции. Резюме и его функции. Ключевые слова. Особенности устной презентации результатов исследования. Правила составления мультимедийной презентации исследования. Экспериментальные исследования.	10	Контрольная работа №1
5	Основные понятия химической технологии. Химико-технологический процесс. Химико-	16	Контрольная работа №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	технологическая схема. Открытая и циклическая схемы производства. Основные противоречия химической технологии и методология их преодоления		
6	Основные виды и источники сырья. Классификация видов сырья по происхождению, составу и агрегатному состоянию. Источники минерального сырья. Использование вторсырья. Методы подготовки и обогащения сырья. Принципы ресурсосберегающих технологий и вторичного использования сырья.	12	Контрольная работа №1
7	Энергетика химической промышленности. Основные виды и источники энергии, их классификация. Перспективы развития источников энергии. Принципы энергосберегающих технологий и вторичного использования энергии. Солнечная, водородная энергетика. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.	12	Контрольная работа №1
8	Принципы действия катализаторов. Их важнейшие характеристики: производительность (активность), селективность, ожидаемый срок службы и т.д. Состав и основные методы приготовления катализаторов. Катализаторы на основе природного минерального сырья: глиноземы, цеолиты.	10	Контрольная работа №2
9	Производство основных продуктов неорганического и органического синтеза: синтез стекла, строительной извести, производство азотной кислоты, аммиака, серной кислоты, синтез-газа из различного углеводородного сырья и т.д. Экологические аспекты современных химических производств и функционирования топливно-энергетического комплекса.	20	Контрольная работа №2

##### **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 форме зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами (для проверки знаний).



При сдаче зачета обучающийся получает два вопроса из банка вопросов (время подготовки к устному ответу – 50 минут). Зачет проводится в компьютерном классе с использованием виртуальной среды обучения LMS Moodle.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Математические методы планирования эксперимента.
2. Классификация моделей химико-технологического процесса.

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 «зачет».

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

### **а) печатные издания:**

1. Общая химическая технология: учебник для химико-технологических специальностей вузов: В 2-х частях. Часть 1. Теоретические основы химической технологии / Под редакцией И.П. Мухленова. – 5-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2009. – 256 с. – ISBN 978-5-903034-78-9

2. Общая химическая технология: учебник для химико-технологических специальностей вузов: В 2-х частях. Часть 2. Важнейшие химические производства / Под редакцией И.П. Мухленова. – 5-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2009. – 263 с. – ISBN 978-5-903034-79-6

3. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям / И.М. Кузнецова [и др.]; под редакцией Х.Э. Харлампиди. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6

4. Несмелов, Д.Д. Основы научных исследований: учебное пособие / Д.Д. Несмелов, М.Е. Воронков, И.Н. Медведева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 77 с.

5. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: в 2-х частях. Часть 1: Текст лекций / Е.А. Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 128 с.

6. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: в 2-х частях. Часть 1: Текст лекций / Е.А. Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 88 с.

7. Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных: учебное пособие / А.А. Пешехонов, В.В. Куркина, К.А. Жаринов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 50 с.

### **б) электронные учебные издания:**

8. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие для вузов / И.Б. Рыжков. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-5697-0 // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/145848> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

9. Общая химическая технология: учебное пособие для 4-го курса заочной формы обучения / Е.А. Власов, А.Ю. Постнов, С.А. Лаврищева; под редакцией Е.А. Власова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии катализаторов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 140 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

10. Несмелов, Д.Д. Основы научных исследований: учебное пособие / Д.Д. Несмелов, М.Е. Воронков, И.Н. Медведева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 77 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

11. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: в 2-х частях. Часть 1: Текст лекций / Е.А. Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 128 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

12. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: в 2-х частях. Часть 1: Текст лекций / Е.А. Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 88 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

#### **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/>;

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

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Введение в химическую технологию 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.

СТП СПбГТИ 016–2015. КС УКДВ. 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 являются:

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

На занятия студент должен приходиться, 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 виртуальной среды обучения LMS Moodle.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Пакеты прикладных программ стандартного набора (LibreOffice, MathCAD).

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

- справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;
- база данных Reaxys <https://www.reaxys.com>

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

Кафедра Общей химической технологии и катализа оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного лабораторных работ, существует возможность использования оборудования Центров коллективного пользования СПбГТИ(ТУ) и Лаборатории каталитических технологий. Компьютеры кафедры и аудиторий № 205, 209, 210 соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через сервер, подключенный к сети института.

## **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.

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

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
<b>ОПК-5</b>	<b>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</b>	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачтено» (пороговый)
<b>ОПК-5.1</b> Знание основных этапов проведения научных исследований в химической технологии	<b>Знает</b> современные методики определения характеристик катализаторов	Вопросы к зачету № 54-62	Перечисляет все характеристики катализаторов, правильно выбирает методики их определения
	<b>Умеет</b> достоверно оценивать результаты определения характеристик катализаторов	Вопросы к зачету № 13-20	Использует аппаратные и программные средства составления отчета о результатах инженерной деятельности
	<b>Владеет</b> навыками составления отчета о результатах измерений	Вопросы к зачету № 1-35	Перечисляет требования к выполнению отчета о результатах инженерной деятельности в соответствии с нормативно-технической документацией
<b>ОПК-5.2</b> Разработка плана экспериментальных исследований в соответствии с заданными методиками и с учетом требований техники безопасности	<b>Знает</b> основные механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	Вопросы к зачету № 36-43	Перечисляет различные механизмы химических реакций технологических процессов катализаторов и других неметаллических и силикатных материалов
	<b>Знает</b> методы использования механизмов химических реакций в технологии	Вопросы к зачету № 36-43	Перечисляет методы использования механизмов химических реакций в технологии неорганических веществ
	<b>Умеет</b> использовать полученные ранее знания для анализа и использования полученных знаний в технологии	Вопросы к зачету № 44-53	Перечисляет основные источники сырья и энергии для важнейших химических производств, а также методы энерго- и ресурсосбережения в химической промышленности
	<b>Умеет</b> изучать и анализировать процессы химической технологии силикатных материалов	Вопросы к зачету № 63-67	Перечисляет основные химические производства и их этапы

	<b>Владеет</b> на основе базовых знаний навыками анализа химических превращений в химической технологии	Вопрос к зачету № 55	Демонстрирует навыки расчета изобарно-изотермического потенциала
--	---	----------------------	--

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме в форме зачета, шкала оценивания – «зачтено» (если достигнут «пороговый» уровень освоения всех элементов компетенции), «не зачтено».

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

#### 3.1 Типовые контрольные вопросы к зачету

##### а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-5:

- 1 Понятие научного знания.
  1. Наука как отрасль знания и ее связь с вопросами этики, эстетики, философии и религии.
  2. Лженаука и признаки «великого» открытия.
  3. Свойства знаний.
  4. Вопросы экономики знаний.
  5. Классификация научно-исследовательских работ.
  6. Выбор направлений научных исследований.
  7. Структура теоретических и экспериментальных работ.
  8. Оценка перспективности научно-исследовательских работ.
  9. Виды и объекты интеллектуальной собственности.
  10. Авторское право (личные неимущественные и имущественные права).
  11. Элементы патентного права.
  12. Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ.
  13. Работа со специальной литературой.
  14. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.
  15. Методы информационного поиска.
  16. Источники научно-технической информации.
  17. Поиск научно-технической литературы.
  18. Структура научно-исследовательской работы.
  19. Правила оформления научно-исследовательских работ.
  20. Законы и формы мышления (мышление, понятие, абстракция).
  21. Законы и формы мышления (сравнение, индукция и дедукция, анализ и синтез).
  22. Законы и формы мышления (обобщение, аналогия, гипотеза).
  23. Методология исследований.
  24. Задачи теоретических исследований.
  25. Методология и классификация экспериментальных исследований.
  26. Методы физических измерений.
  27. Средства измерений и их классификация.
  28. Метрологические характеристики средств измерений.
  29. Анализ экспериментальных данных.
  30. Элементы математической статистики.
  31. Методы корреляционного и регрессионного анализа.
  32. Математические методы оптимизации эксперимента.
  33. Изобретательское творчество.
  34. Методы изобретательского творчества.
  35. В чем заключаются особенности химической отрасли промышленности?
  36. Какие принципы положены в основу размещения химической промышленности?
  37. Приведите классификацию химических производств по их размещению.
- Подтвердите примерами.
38. В чем отличие химической технологии как науки от теоретической химии?
  39. Классификация моделей химико-технологического процесса.
  40. Операторная и технологическая схемы.
  41. Типы технологических связей химико-технологического процесса.
  42. Основные технологические понятия и определения.
  43. Дайте определение понятиям: сырьё, полупродукт, побочный продукт. Приведите примеры из известных производств.



44. Приведите классификацию ресурсов химического сырья.
45. Перечислите основные направления рационального использования сырья.
46. Из каких основных операций состоит подготовка химического сырья к переработке?
47. Что является целью обогащения сырья и от чего зависит выбор метода обогащения?
48. Водоподготовка в химической промышленности.
49. Виды энергии.
50. Источники энергии.
51. Рациональное использование энергии.
52. Основные направления повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.
53. Катализ. Общие закономерности катализа.
54. Каталитический цикл.
55. Термодинамические ограничения: потенциал Гиббса, расчет константы равновесия.
56. Основные принципы катализа.
57. Главные особенности каталитических реакций.
58. Классификация катализа и катализаторов.
59. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам.
60. Основные характеристики катализаторов.
61. Катализаторы, используемые в промышленности.
62. Синтез стекла.
63. Синтез строительной извести.
64. Синтез аммиака.
65. Производство азотной кислоты.
66. Производство серной кислоты.
67. Производство синтез-газа из различного углеводородного сырья.

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

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 50 мин.

### 3.2. Типовые задания для выполнения контрольных работ (ОПК-5)

В процессе изучения курса «Введение в химическую технологию и основы научных исследований» студенты выполняют 2 контрольные работы, которые включают ответы на теоретические вопросы и выполнение расчетных заданий. Каждая работа является формой методической помощи студентам при изучении курса и выполняется индивидуально. Определение номера варианта контрольной работы следует проводить согласно данным, представленным в таблице 1. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается.

Таблица 1 – Выбор варианта задания контрольной работы

Две последние цифры шифра студенческого билета.	Номер варианта контрольной работы
01,26,51,76	1
02,27,52,77	2
03,28,53,78	3
04,29,54,79	4
05,30,55,80	5
06,31,56,81	6

07,32,57,82	7
08,33,58,83	8
09,34,59,84	9
10,35,60,85	10
11,36,61,86	11
12,37,62,87	12
13,38,63,88	13
14,39,64,89	14
15,40,65,90	15
16,41,66,91	16
17,42,67,92	17
18,43,68,93	18
19,44,69,94	18
20,45,70,95	20
21,46,71,96	21
22,47,72,97	22
23,48,73,98	23
24,49,74,99	24
25,50,75,00	25

### **Контрольная работа №1**

#### **Вариант №1**

1. Методы обработки и анализ экспериментальных данных.
2. Источники минерального сырья в производстве серной кислоты

### **Контрольная работа №2**

#### **Вариант №1**

1. Методы определения активности катализаторов
2. Принципиальная технологическая пароуглекислотной конверсии природного газа.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПбГТИ 016–2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.