

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 25.10.2023 16:21:35  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Врио проректора по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский

«23» марта 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХИМИЧЕСКОГО**  
**ЭКСПЕРИМЕНТА**

Направление подготовки

**18.04.01 Химическая технология**

Направленность программы магистратуры

**Химическая технология продуктов тонкого органического синтеза**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химии и технологии синтетических биологически активных веществ**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой		Профессор Крутиков В.И.
Доцент		Щадилова Е.Е.

Рабочая программа дисциплины «Вопросы стандартизации при проведении химического эксперимента» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии синтетических биологически активных веществ  
протокол от «10» марта 2021 № 8  
Заведующий кафедрой

В.И. Крутиков

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «18» марта 2021 № 8

Председатель

М.В. Рутто

## 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 .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	09
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-6 Планирование, моделирование и проведение полного цикла научно-технологического эксперимента	ПК-6.1 Разработка алгоритма стандартизации эксперимента по заданной тематике	<b>Знать:</b> основные принципы стандартизации эксперимента(ЗН-1); <b>Уметь:</b> оценивать статистическую достоверность полученных экспериментальных данных (У-1) <b>Владеть:</b> методами интерпретации полученных экспериментальных данных (Н-1)

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

В методическом плане дисциплина « Вопросы стандартизации при проведении химического эксперимента» опирается на элементы компетенций, сформированные в бакалавриате. Полученные в процессе изучения дисциплины « Вопросы стандартизации при проведении химического эксперимента» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Современные методы идентификации органических соединений», при прохождении производственной практики, а также при выполнении магистерской диссертации

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>6/ 216</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>94</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	64
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	64(32)
курсовое проектирование (КР)	-
КСР	12
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>95</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП , зачет, экзамен)	<b>Экзамен/27</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Организация литературного и патентного поиска в процессе научно-исследовательской работы	1		5	7	ПК-6	ПК-6.1
2	Классификация источников информации. Работа с первичными, вторичными и третичными источниками информации. ГОСТы для библиографического описания источников информации (СИБИД)	1		5	7	ПК-6	ПК-6.1
3	Универсальная десятичная классификация. Международная патентная классификация.	1		5	7	ПК-6	ПК-6.1
4	Правила ИЮПАК по терминам физической органической химии.	1		5	7	ПК-6	ПК-6.1
5	Идентификация химического соединения. Предварительные испытания.	1		5	7	ПК-6	ПК-6.1
6	Индивидуальность органического соединения.	1		5	7	ПК-6	ПК-6.1
7	Виды очистки веществ различного агрегатного состояния.	1		5	7	ПК-6	ПК-6.1
8	Требования стандартизации при оценке физико-химических параметров органических соединений.	1		5	7	ПК-6	ПК-6.1
9	Требования стандартизации при определении растворимости органических веществ.	2		8	7	ПК-6	ПК-6.1
10	Стандартизация при записи УФ спектров органического соединения.	2		8	7	ПК-6	ПК-6.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
11	Стандартизация при записи ИК спектров	2		8	7	ПК-6	ПК-6.1
12	Стандартизация при записи ЯМР спектров.	2	-	-	7	ПК-6	ПК-6.1
13	Оформление отчета по научно-исследовательской работе.	2	-	-	10	ПК-6	ПК-6.1

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1,2	Классификация источников информации. Работа с первичными, вторичными и третичными источниками информации. ГОСТы для библиографического описания источников информации (СИБИД)	2	ЛВ
3,4	Правила ИЮПАК по терминам физической органической химии. Идентификация химического соединения	2	ЛВ, РД
5,6	Предварительные испытания. Индивидуальность органического соединения.	2	ЛВ, Д
7,8	Виды очистки веществ различного агрегатного состояния. Требования стандартизации при оценке физико-химических параметров органических соединений	2	ЛВ, Д
9	Требования стандартизации при определении растворимости органических веществ.	2	ЛПК, РД
10	Стандартизация при записи УФ спектров органического соединения.	2	ЛВ, Д
11	Стандартизация при записи ИК спектров	2	ЛВ, Д
12	Стандартизация при записи ЯМР спектров.	2	ЛПК, Д
13	Оформление отчета по научно-исследовательской работе	2	Д

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

Семинары и практические занятия по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены

#### 4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую	
1,2	Классификация источников информации. Работа с первичными, вторичными и третичными источниками информации. ГОСТы для библиографического описания источников информации (СИБИД)	10	5	МГ
3,4	Правила ИЮПАК по терминам физической органической химии. Идентификация химического соединения	10	5	МГ
5,6	Предварительные испытания. Индивидуальность органического соединения.	10	5	МГ
7,8	Виды очистки веществ различного агрегатного состояния. Требования стандартизации при оценке физико-химических параметров органических соединений	10	5	МГ
9	Требования стандартизации при определении растворимости органических веществ.	8	4	МГ
10	Стандартизация при записи УФ спектров органического соединения.	8	4	МГ
11	Стандартизация при записи ИК спектров	8	4	МГ, УИРС



#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Организация литературного и патентного поиска в процессе научно-исследовательской работы	7	Устный опрос
2	Классификация источников информации. Работа с первичными, вторичными и третичными	7	Устный опрос
3	Универсальная десятичная классификация. Международная патентная классификация.	7	Устный опрос
4	Правила ИЮПАК по терминам физической органической химии.	7	Устный опрос
5	Идентификация химического соединения. Предварительные испытания.	7	Устный опрос
6	Индивидуальность органического соединения.	7	Устный опрос
7	Виды очистки веществ различного агрегатного состояния.	7	Устный опрос
8	Требования стандартизации при оценке физико-химических параметров органических	7	Устный опрос
9	Требования стандартизации при определении растворимости органических веществ.	7	Устный опрос
10	Стандартизация при записи УФ спектров органического соединения.	7	Устный опрос
11	Стандартизация при записи ИК спектров	7	Устный опрос
12	Стандартизация при записи ЯМР спектров.	7	Устный опрос
13	Оформление отчета по научно-исследовательской работе.	10	Устный опрос

#### 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: <https://media.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

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.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями)

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов и задачу, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

**Вариант № 1**

1. Тонкослойная хроматография. Анализ хроматограмм.
2. Области ИК спектра, используемые для определения функциональных групп.
3. Задача 1

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

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. Граник, В.Г. Лекарства: фармакологический, биохимический и химический аспекты / В. Г. Граник. Москва: Вузовская книга, 2006. - 407 с. ISBN 5-9502-0124-8.
2. Основы курсового и дипломного проектирования: учебное пособие / Г. П. Шапошников [и др.]; Ивановский государственный химико-технологический университет; Иваново, 2010. – 200 с. ISBN 978-5-9616-0361-3.
3. Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, А. Ле Туан – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 223 с. ISBN 978-5-9963-0202-4.
4. Основы проектирования химических производств: учеб. Для вузов / под ред. А. И. Михайличенко. – Москва: ИКЦ «Академкнига», 2006.– 332 с. ISBN 5-94628-131-3
5. Краткий справочник физико-химических величин. Изд.одиннадцатое, испр. и дополн./ под ред. А.А. Равделя и А.М.Пономаревой – Москва: ООО «ТИД «Аз-book», 2009. – 240 с. ISBN 978-5-905034-03-0.
6. Гартман, Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: учебное пособие для вузов по спец. "Основные процессы химических производств и химическая кибернетика" / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – Москва: Академкнига, 2006. - 416 с. ISBN: 5-94628-268-9
7. Основы токсикологии: учебное пособие для вузов / П. П. Кукин, Н. Л. Пономарев, К. Р. Таранцева [и др.] - Москва : Высшая школа, 2008. - 279 с. ISBN 978-5-06-005717-1.
8. Фаддеев, М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента: учебное пособие / М. А. Фаддеев. – Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2008. - 117 с. ISBN 978-5-81114-0817-7.

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

1. Крутиков, В.И. Синтез, свойства и биологическая активность ароматических галогенкетонатов: учебное пособие / В.И. Крутиков, В.В. Крутикова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии синтетических биологически активных веществ. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 48 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Крутиков, В.И. Особенности физиологического действия фосфорорганических соединений и их детоксикация: учебное пособие / В.И. Крутиков, В.В. Крутикова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии синтетических биологически активных веществ. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2008.- 80 с. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Еркин, А.В. Способы синтеза и химической модификации некоторых реакционноспособных пиримидинов: учебное пособие / А.В. Еркин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии синтетических биологически активных веществ. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 17 с. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Масленников, И.Г. Механизмы реакций органического синтеза (гетеролитические реакции): учебное пособие/ И.Г. Масленников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии синтетических биологически активных веществ. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 98 с. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Масленников, И.Г. Основы проектирования производств органического синтеза: учебное пособие/ И.Г. Масленников, В.И. Крутиков, К.И. Еремин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии синтетических биологически активных веществ. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 132 с. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Масленников, И.Г. Химия и технология пестицидов: учебное пособие/ И.Г. Масленников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии синтетических биологически активных веществ. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 123 с. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

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

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на

использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

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

Все виды занятий по дисциплине « Вопросы стандартизации при проведении химического эксперимента» 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**

Microsoft Office (Microsoft Excel);

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

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Для проведения занятий в интерактивной форме, чтения лекций в виде презентаций, демонстрации видео материалов используется мультимедийная техника и компьютерный класс с персональными компьютерами.

Для проведения лабораторных и практических занятий используется следующее оборудование: дистилляторы, весы, центрифуга напольная, сушильный шкаф, морозильная камера, компьютер, ЯМР спектрометр, ИК спектрометр, дериватограф, УФ кабинет, рефрактометр, насос вакуумный, сушильный шкаф, муфельные печи, весы аналитические, спектрофотометр, прибор для определения температуры плавления, иономер, УФ-кабинет, рефрактометр, микроскоп. Лабораторная посуда: биологический. Стеклоаналитическая: колбы, мерные цилиндры, водоструйный насос, холодильник, чашки Петри, колба Бунзена, воронка Бюхнера, ртутный термометр.

## **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 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине « Вопросы стандартизации при проведении химического эксперимента»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-6	Планирование, моделирование и проведение полного цикла научно-технологического эксперимента	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-6.1 Разработка алгоритма стандартизации эксперимента по заданной тематике	Перечисляет основные принципы стандартизации эксперимента(ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-19 к экзамену, решает задачи	Перечисляет основные принципы стандартизации эксперимента с ошибками	Перечисляет основные принципы стандартизации эксперимента с наводящими вопросами	Правильно перечисляет основные принципы стандартизации эксперимента, сравнивает и анализирует
	Оценивает статистическую достоверность полученных экспериментальных данных (У-1)	Правильные ответы на вопросы №1-19 к экзамену, решает задачи	Оценивает статистическую достоверность полученных экспериментальных данных эксперимента с ошибками	Оценивает статистическую достоверность полученных экспериментальных данных	Сопоставляет и делает выводы по оценке статистической достоверности полученных экспериментальных данных
	Демонстрирует владение методами интерпретации полученных экспериментальных данных (Н-1)	Правильные ответы на вопросы №1-19 к экзамену, решает задачи	Имеет слабые навыки владения методами интерпретации полученных экспериментальных данных	Имеет навыки владения методами интерпретации полученных экспериментальных данных, но допускает 1-2 ошибки	Демонстрирует уверенные навыки владения методами интерпретации полученных экспериментальных данных

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

#### Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:

1. Источники научно-технической и патентной информации по химии и химической технологии.
2. Системы научно-технической информации по химии и химической технологии.
3. Информационные ресурсы научно-технических библиотек (в том числе электронные) по химии и химической технологии.
4. Ресурсы фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ).
5. Требования, предъявляемые к последовательности идентификации органических веществ
6. Классификация органических веществ по их растворимости
7. Что такое предварительные исследования при идентификации вещества?
8. Константы, определяемые для соединений различного агрегатного состояния.
9. Газожидкостная хроматография. Анализ хроматограмм.
10. Тонкослойная хроматография. Анализ хроматограмм.
11. Связь ИК спектра со структурой органического соединения.
12. Области ИК спектра, используемые для определения функциональных групп.
13. Связь УФ спектра со структурой органического соединения.
14. Влияние природы заместителей на вид УФ спектра органического соединения.
15. Использование УФ спектра для оценки сопряжения в молекуле.
16. Основные термины спектроскопии ЯМР.
17. Факторы, определяющие химический сдвиг протонсодержащей группы.
18. Основные типы расщепления сигналов в спектрах ЯМР.
19. Методология решения задач идентификации органических соединений.

#### Задача 1

При восстановлении некоторого производного бензола образуется соединение, растворимое в разбавленных водных растворах щелочи и дающее под действием ацетангида продукт с брутто-формулой  $C_8H_9NO_2$ . Определить структуры исходного и конечного веществ, если в их ИК спектрах содержатся полосы поглощения с частотами  $3550$  и  $1710\text{ см}^{-1}$  соответственно.

#### Задача 2

Взаимодействие хлорангида некоторой ароматической кислоты с этиленгликолем приводит к смеси двух продуктов, один из которых обладает полосой поглощения в области  $3440\text{ см}^{-1}$  ИК спектра, а второй характеризуется следующим элементным составом: С 71.11%; Н 5.18%. Определить структуры полученных продуктов и исходного хлор-ангида.

#### Задача 3

При гидролизе некоторого сложного эфира образуются соединения А и Б. Молекулярная масса соединения А, выделенного в виде натриевой соли, составляет 80-85 единиц, а в спектре ПМР соединения Б интегральная интенсивность мультиплета в области 7-8 м.д. в 2.5 раза превышает интенсивность сигнала в области 3.9 м.д. Определить структуры продуктов гидролиза и исходного эфира.

#### Задача 4

Взаимодействие функционального производного бензола с анилином дает соединение, в спектре ПМР которого интегральная интенсивность ароматических сигналов отвечает 9 протонам, а в спектре ЯМР  $^{19}F$  имеется сигнал с химическим сдвигом 120 м.д. ИК спектр продукта содержит полосу с частотой  $1695\text{ см}^{-1}$ . Содержание азота в



выделенном соединении составляет 12.11%. Предложить возможные структуры продукта и исходного соединения.

#### **Задача 5**

При растворении соединения **A** в соляной кислоте его УФ спектр практически не изменяется, но полоса поглощения продукта его взаимодействия с бензальдегидом смещается батохромно. В спектре ПМР соединения **A** имеется синглет с химическим сдвигом 4.12 м.д., а общее количество протонов в продукте составляет 10. Определить структуры соединения **A** и продукта его химической трансформации.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - 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 СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).