

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 10.11.2023 17:44:10
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
« 28 » июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДИЗАЙН И СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
АЗОТА**

Направление подготовки

18.05.01– Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Направленность программы специалитета

№1 Химическая технология органических соединений азота

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **химии и технологии органических соединений азота**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Учёное звание, Фамилия, инициалы
Профессор		Профессор Трифонов Р.Е.
Старший преподаватель		Павлюкова Ю.Н.

Рабочая программа дисциплины «Молекулярный дизайн и свойства органических соединений азота» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии органических соединений азота

протокол от «31» мая 2021 №3

Заведующий кафедрой

А.А.Кирюшкин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета

протокол от «24» июня 2021 № 9

Председатель

А.П. Сула

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направления подготовки «химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		Т.В.Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно- методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа	
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	7
4.3.2. Лабораторные занятия.....	7
4.4. Самостоятельная работа.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	13

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-7 Способен прогнозировать взрывчатые свойства индивидуальных и смесевых энергонасыщенных веществ, исследовать структуру и свойства органических соединений азота с использованием современного оборудования и теоретических методов расчёта</p>	<p>ПК-7.3 Способность осуществлять молекулярный дизайн органических соединений азота с заданными свойствами</p>	<p>Знать: Номенклатуру и классификацию органических соединений азота (З.7.3.1); Уметь: Осуществлять молекулярный дизайн практически важных соединений азота (энергоёмкие материалы, лекарственные средства и т.п.) с заданными свойствами (У.7.3.1); Владеть: Методами синтеза и исследованиями свойств практически важных соединений азота (энергоёмкие материалы, лекарственные средства и т.п.) (В.7.3.1).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока Б1, «Дисциплины специализации №1» (Б1.В.10.08) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплины «Введение в специальность», «Основы химии энергонасыщенных соединений» и «Современные методы исследования энергонасыщенных веществ и материалов». Полученные в процессе изучения дисциплины «Молекулярный дизайн и свойства органических соединений азота» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Стратегия направленного синтеза органических соединений азота», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	72
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	32(8)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	72
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

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.	Введение	1	-		2	ПК - 7	ПК-7.3
2.	Молекулярный дизайн органических соединений азота. Моделирование структуры соединений с заданными свойствами	6	-	8	10	ПК - 7	ПК-7.3
3.	Сертификация и управление качеством производства практически важных соединений (энергоёмкие материалы, лекарственные средства и т.п.)	3	-	-	10	ПК - 7	ПК-7.3
4.	Современные энергоёмкие материалы на основе органических соединений азота	2	-	-	10	ПК - 7	ПК-7.3
5.	Современные антибактериальные лекарственные средства на основе органических соединений азота	5	-	6	10	ПК - 7	ПК-7.3
6.	Современные противовирусные лекарственные средства на основе органических соединений азота	5	-	6	10	ПК - 7	ПК-7.3
7.	Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на центральную нервную систему	5	-	6	10	ПК - 7	ПК-7.3
8	Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на сердечно-сосудистую систему	5	-	6	10	ПК - 7	ПК-7.3

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение	1	Слайд-презентация
2	Молекулярный дизайн органических соединений азота. Моделирование структуры соединений с заданными свойствами	6	Слайд-презентация
3	Сертификация и управление качеством производства практически важных соединений (энергоёмкие материалы, лекарственные средства и т.п.)	3	Слайд-презентация
4	Современные энергоёмкие материалы на основе органических соединений азота	2	Слайд-презентация
5	Современные антибактериальные лекарственные средства на основе органических соединений азота	5	Слайд-презентация
6	Современные противовирусные лекарственные средства на основе органических соединений азота	5	Слайд-презентация
7	Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на центральную нервную систему	5	Слайд-презентация
8	Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на сердечно-сосудистую систему	5	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

Практические занятия не предусмотрены

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	Молекулярный дизайн органических соединений азота. Моделирование структуры соединений с заданными свойствами	8	4	
5	Современные антибактериальные лекарственные средства на основе органических соединений азота	6	1	
6	Современные противовирусные лекарственные средства на основе органических соединений азота	6	1	
7	Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на центральную нервную систему	6	1	

№ раздела	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
8	Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на сердечно-сосудистую систему	6	1	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение	2	Групповая дискуссия
2	Молекулярный дизайн органических соединений азота. Моделирование структуры соединений с заданными свойствами	10	Устный опрос Слайд-презентация
3	Сертификация и управление качеством производства практически важных соединений (энергоёмкие материалы, лекарственные средства и т.п.)	10	Устный опрос Слайд-презентация
4	Современные энергоёмкие материалы на основе органических соединений азота	10	Устный опрос Слайд-презентация
5	Современные антибактериальные лекарственные средства на основе органических соединений азота	10	Устный опрос Слайд-презентация
6	Современные противовирусные лекарственные средства на основе органических соединений азота	10	Устный опрос Слайд-презентация
7	Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на центральную нервную систему	10	Устный опрос Слайд-презентация
8	Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на сердечно-сосудистую систему	10	Устный опрос Слайд-презентация

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>.

При чтении лекций используются материалы, представляемые в виде презентаций, с применением ресурса PowerPoint, включая анимационные режимы. Демонстрация - с помощью мультимедийного проектора, а также белой доски. В процессе обучения используются информационные материалы ведущих мировых производителей оборудования для производств малотоннажных химических продуктов.

В качестве учебных пособий для демонстрации условий применения аналитических методов на производстве может быть использован кафедральный стенд, моделирующий стадию нитрования ароматических субстратов серно-азотной нитрующей смесью, а также различные типы емкостных реакторов, моделей перемешивающих устройств, средства автоматического контроля. Для демонстрации работы микрореактора используются ресурсы кафедры оптимизации химических и биотехнологических производств СПбГТИ(ТУ).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Современное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить пороговый уровень освоения предусмотренных элементов компетенций. Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются 3 вопросами.

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Номенклатура органических соединений азота
2. Методы и подходы к интенсификации процессов синтеза лекарственных веществ. Межфазный катализ.
3. Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на сердечно-сосудистую систему.

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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

- 1 Трифонов Р.Е. Моделирование структуры и свойств молекул методами молекулярной механики и молекулярной динамики: Учебное пособие/ Р.Е.Трифонов, В.А.Островский. СПбГТИ(ТУ). Каф. ХТОСА. – СПб., 2011. – 52 с.
- 2 Машковский М.Д. Лекарственные средства. Пособие для врачей. М.: Новая волна. 2012.
- 3 Радченко Е.В., Палюлин В.А., Зефирова Н.С. Локальные молекулярные характеристики в анализе количественной связи «структура-свойство». Российский химический журнал, 2006, т.50, №2, с.76-86.
- 4 Филимонов Д.А., Поройков В.В. Прогноз спектра биологической активности органических соединений. Российский химический журнал, 2006, т.50, №2, с. 66-76.

5. Роземблит Б., Голендер В.Е. Логико-комбинаторные методы в конструировании лекарств. Рига. Зинатне, 1984, 352 с.
- 6 Гудман М., Морхауз Ф. Органические молекулы в действии. М.: Мир. 1977.

б) электронные учебные издания

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

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы:

проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.

Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru/>;

Учебный план РПД и учебно-методический материал; <http://media.technolog.edu.ru>

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

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

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

«Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru/>;

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дисциплина обеспечена необходимой литературой и учебными пособиями. При чтении лекций используются презентации, слайды рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях. Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций и видеофильмов.

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории, снабженной персональными компьютерами, программным обеспечением для выполнения обработки экспериментальных данных.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- работу с интернет-источниками;
- посещение научных семинаров и конференций, проводимых в Санкт-Петербурге;
- подготовку к сдаче зачётов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, пройденный на семинарских занятиях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в «Рабочей программе». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в «Рабочей программе» дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Все виды занятий по дисциплине преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 016-2015 КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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

СТП СПб ГТИ 040-2002. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования. Утв. Ректором 17.05.2002;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению. Утв. Ректором 11.12.2009;

Планирование времени, необходимого для изучения 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 студентов должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать мультимедийные ресурсы, а также ресурсы сети интернет.

Устный опрос проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала.

На контрольных мероприятиях студентам предлагается ответить на 3 вопроса по материалам учебной дисциплины. Оценка проставляется в зачетную книжку.

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
- информационные справочные системы Scirus.com. SciFinder, Reaxys

Для расширения знаний по теме обучения рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, www.yandex.ru, www.google.ru и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных преподавателем.

Возможна сдача электронного варианта отчетов, рефератов, литературных обзоров и др. по электронной почте, обмен информацией по социальным сетям.

10.2. Программное обеспечение.

Пакеты прикладных программ стандартного набора (MicrosoftOffice). (Microsoft Excel; Microsoft Word; Microsoft PowerPoint).

Проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

- Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).
- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»,
- «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
- «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>. ООО «Издательство «Лань».
- «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Наименование организации – ООО РУНЭБ.

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

- Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники на 50 посадочных мест.

- Для проведения лабораторных занятий используется синтетический практикум, рассчитанный на 30 рабочих мест, оборудованный для проведения химических синтезов.

Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения учебного процесса.

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 г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Молекулярный дизайн и свойства органических соединений азота»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-7	Способен прогнозировать взрывчатые свойства индивидуальных и смесевых энергонасыщенных веществ, исследовать структуру и свойства органических соединений азота с использованием современного оборудования и теоретических методов расчёта	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-7.3 Способность осуществлять молекулярный дизайн органических соединений азота с заданными свойствами	Называет Номенклатуру и классификацию органических соединений азота (З.7.3.1);	Правильные ответы на вопросы № 1-3,23,25 к экзамену	Перечисляет номенклатуру и классификацию органических соединений азота путанно и с ошибками	Перечисляет номенклатуру и классификацию органических соединений азота с подсказками преподавателя	Быстро и чётко перечисляет номенклатуру и классификацию органических соединений азота
	Сопоставляет и делает выводы По молекулярному дизайну практически важных соединений азота (энергоёмких материалов, лекарственных средств и т.п.) с заданными свойствами (У.7.3.1);	Правильные ответы на вопросы №4-8,13,24 к экзамену	С ошибками определяет закономерности молекулярного дизайна практически важных соединений азота (энергоёмких материалов, лекарственных средств и т.п.) с заданными свойствами	С помощью наводящих вопросов преподавателя определяет закономерности молекулярного дизайна практически важных соединений азота (энергоёмких материалов, лекарственных средств и т.п.) с заданными свойствами	Определяет закономерности молекулярного дизайна практически важных соединений азота (энергоёмких материалов, лекарственных средств и т.п.) с заданными свойствами правильно, в условиях дефицита времени
	Разрабатывает Методы синтеза и исследованиями свойств практически важных соединений азота (энергоёмких материалов, лекарственных средств и т.п.) (В.7.3.1).	Правильные ответы на вопросы №9-12,14-22, 26-30 к экзамену	Неточно выполняет алгоритм методов синтеза и исследованиями свойств практически важных соединений азота (энергоёмких материалов, лекарственных средств и т.п.)	Определяет закономерности методов синтеза и исследованиями свойств практически важных соединений азота (энергоёмких материалов, лекарственных средств и т.п.)	Определяет закономерности методов синтеза и исследованиями свойств практически важных соединений азота (энергоёмких материалов, лекарственных средств и т.п.) и может применить их

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенции ПК-7:**

1. Номенклатура органических соединений азота.
2. Классификация органических соединений азота.
3. Определение молекулярного рецептора. Основы молекулярного распознавания, «распознавание образов».
4. Нековалентные взаимодействия с участием молекулярных рецепторов.
5. Принцип «ключ-замок»; другие виды взаимодействий, определяющие ферментативный катализ.
6. Сферическое распознавание. Краун-полиэфиры. Связь между размером полости краун-полиэфира и природой катиона металла.
7. Связывание и распознавание нейтральных молекул.
8. Молекулярная механика как метод оценки геометрии молекул. Геометрические параметры молекул. Полной энергии системы и ее инкременты. Процедура оптимизации геометрии.
9. Ретросинтетический анализ как основа для разработки стратегии синтеза субстанций лекарственных средств.
10. Линейные и конвергентные схемы направленного синтеза субстанций лекарственных средств.
11. Методология введения и снятия защитных групп в многостадийных синтезах лекарственных веществ.
12. Супрамолекулярная химия как междисциплинарная наука.
13. Методология прогноза биологической активности и химических веществ, обладающих потенциальным лекарственным действием.
14. Защита гидроксильных групп в синтезе лекарственных веществ.
15. Защита аминогрупп в синтезе лекарственных веществ.
16. Защита NH-гетероциклических фрагментов в синтезе лекарственных веществ.
17. Катализируемые палладием процессы кросс-сочетания с участием алкенов.
18. Катализируемые палладием процессы кросс-сочетания с участием алкинов.
19. Методы и подходы к уменьшению числа стадий в синтезе лекарственных веществ. Домино-реакции.
20. Методы и подходы к уменьшению числа стадий в синтезе лекарственных веществ. Варианты Click-chemistry.
21. Методы и подходы к интенсификации процессов синтеза лекарственных веществ. Микроволновая активация.
22. Методы и подходы к интенсификации процессов синтеза лекарственных веществ. Межфазный катализ.
23. Методы контроля качества лекарственных веществ.
24. Молекулярный дизайн органических соединений азота. Моделирование структуры соединений с заданными свойствами.
25. Сертификация и управление качеством производства практически важных соединений (энергоёмкие материалы, лекарственные средства и т.п.).
26. Современные энергоёмкие материалы на основе органических соединений азота.
27. Современные антибактериальные лекарственные средства на основе органических соединений азота.
28. Современные противовирусные лекарственные средства на основе органических соединений азота.
29. Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на центральную нервную систему.
30. Современные лекарственные средства на основе органических соединений азота, действующие на сердечно-сосудистую систему.

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»).