

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 30.10.2023 17:06:28
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

« 21 » февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ХИМИИ АЗОТ-, ФОСФОР- И СЕРОСОДЕРЖАЩИХ
СОЕДИНЕНИЙ

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Направленность образовательной программы

Синтетическая органическая химия

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **органической химии**

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик доцент		Егоров Д.М.

Рабочая программа дисциплины «ФТД.02» обсуждена на заседании кафедры органической химии
протокол от 23 января 2023 г. № 5

Заведующий кафедрой

М.Л. Петров

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от 06 февраля 2023 г. № 6

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		М.Л. Петров
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник УМУ		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.....	04
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.4. Самостоятельная работа.....	09
4.5. Темы контрольных работ.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
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.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и 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	12

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 04.04.01 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 Способен проводить критический анализ результатов НИР, оценивать их значимость в области фундаментальных исследований и перспективы их практического применения в области органической химии и смежных наук	ПК-3.1 Способность использовать фундаментальные знания в области элементоорганической химии для анализа свойств полученных органических производных непереходных элементов и переходных металлов с целью прогнозирования их возможного практического применения	Знать: основные закономерности взаимосвязи структура-свойство, области применения органических N,P,S-содержащих соединений Уметь: прогнозировать возможные области применения азот-, фосфор- и серосодержащих соединений на основе анализа особенностей их строения Владеть: навыками анализа данных о строении полученных органических соединений для оценки возможностей их практического применения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (ФТД.02) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия гетероциклических соединений».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Прикладные аспекты химии азот-, фосфор- и серосодержащих соединений» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Химия элементоорганических соединений», в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

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	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36 (2)
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	–
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	18
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, устный опрос)	1 Кр
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, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Прикладные аспекты химии. Роль соединений содержащих один и более гетероатомов	2	2	0	18	ПК-3	ПК-3.1
2.	Области применения азот-, фосфор-, серосодержащих соединений (ПАВы, покрытия, красители и пигменты, присадки и др)	10	14	0		ПК-3	ПК-3.1

№ 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			
3	Биологически активные азот-, фосфор-, серосодержащие соединения	6	20	0		ПК-3	ПК-3.1

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Прикладные аспекты химии. Роль соединений содержащих один и более гетероатомов	2	ЛПК ²
2	Поверхностно-активные вещества	2	ЗК
2	Роль азот-, фосфор-, серосодержащих соединений в покрытиях и современных материалах	2	
2	Применение азот-, фосфор-, серосодержащих соединений в качестве биоцидов, гербицидов, инсектицидов	2	
2	Красители и пигменты	2	ЛВ

² **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
2	Присадки и функциональные добавки, содержащие гетероатом	2	
3	Биологически активные азотсодержащие соединения	2	
3	Биологически активные фосфорсодержащие соединения	2	
3	Биологически активные серосодержащие соединения	2	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Иновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Роль N,S,P-содержащих соединений в создании веществ и материалов с практическими полезными свойствами. Основные подходы к синтезу, сырье	2		
2	Виды ПАВов, особенности строения и отличия	2		
2	Синтез ПАВов	2		
2	Элементоорганические соединения в современных защитных материалах	2		КрСт
2	Синтез соединений используемых в покрытиях	2		

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Иновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
2	Соединения используемые для защиты материалов и изделий от бактерий и грибов	2		КрСт
2	Синтез препаратов используемых в качестве биоцидов, гербицидов, инсектицидов	2		КрСт
2	Органические красители и пигменты	2		
2	Синтетические подходы в синтезе органических красителей и пигментов	2		КрСт
2	Применение присадок и функциональных добавок к материалам	2		КрСт
2	Синтетические подходы к созданию присадок и функциональных добавок	2		КрСт
3	Азотсодержащие лекарственные препараты	2	2	КрСт
3	Подходы к синтезу азотсодержащих лекарственных препаратов	2		КрСт
3	Фосфорсодержащие лекарственные препараты	2		КрСт
3	Подходы к синтезу фосфорсодержащих лекарственных препаратов	2		КрСт
3	Серосодержащие лекарственные препараты	2		
3	Подходы к синтезу серосодержащих лекарственных препаратов	2		

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
3	Дополнительные свойства азотистых соединений и синтетические особенности	2		

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Применение азотсодержащих органических соединений	2	Устный опрос
1	Применение фосфорсодержащих органических соединений	2	Устный опрос
1	Применение серосодержащих органических соединений	2	Устный опрос
2	Синтетические подходы к получению азотсодержащих органических соединений	4	Устный опрос
2	Синтетические подходы к получению фосфорсодержащих органических соединений	2	Устный опрос
2	Синтетические подходы к получению серосодержащих органических соединений	4	Устный опрос
3	Связь строения молекулы с ее свойствами	2	Контрольная работа

4.5. Темы контрольных работ.

Контрольная работа №1. Создание материалов с заданными прикладными свойствами.

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 Медиа: <http://media.technology.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 (1 семестр).

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

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков). При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов и задачу, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Примеры серосодержащих ПАВов. Способы их получения
2. Азотсодержащие ингибиторы коррозии. Способы их получения.

Пример задачи: Предложите способ синтеза центримониум хлорида.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : Учебное пособие для вузов по спец. ВПО 020101.65 - химия / В. А. Смит, А. Д. Дильман. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 750 с. : ил. - (Учебник для высшей школы). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9963-1613-7

б) электронные учебные издания:

2. Кротова, И. В. Прикладная химия : учебное пособие / И. В. Кротова. — Красноярск : СФУ, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-4215-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157660> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: по подписке.

3. Алямкина, Е. А. Прикладная химия : учебное пособие / Е. А. Алямкина. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2010. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/78130> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: по подписке.

4. Шустова, Е. А. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Е. А. Шустова, А. А. Старикова, Э. Н. Кутлалиева. — Астрахань : АГМУ, 2022 — Часть 1 — 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-4424-0650-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300068> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: по подписке.

5. Шустова, Е. А. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Е. А. Шустова, А. А. Старикова, Э. Н. Кутлалиева. — Астрахань : АГМУ, 2022 — Часть 2 — 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-4424-0651-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300071> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: по подписке.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

общие поисковые системы: www.google.ru,

специальные поисковые системы, сайт МГУ им. Ломоносова:
<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>,

учебные и методические интерактивные программные средства для самостоятельных занятий (домашних работ) студентов размещены в интернете на домашней странице кафедры по адресу: <http://www1.lti-gti.ru/orgchem/>,

электронно-библиотечные системы:

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Прикладные аспекты химии азот-, фосфор- и серосодержащих соединений» 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 016-2014. КС УКВД. 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 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 слайд-презентаций;
- построение и визуализация структур органических молекул,
- поиск научной информации по органическим соединениям,
- моделирование физико-химических и спектральных свойств органических соединений.

взаимодействие с обучающимися с помощью ЭИОС

10.2. Программное обеспечение.

- Microsoft Office (Microsoft Excel);
- MDL ISIS Draw 2.5 редактор структурных химических формул,
- Пакет программ ACD/Lab, ACD/Free 12 редактор структурных химических формул, расчет физико-химических и спектральных свойств органических соединений,
- информационная научная база данных по химическим соединениям www.reaxys.com, - .

10.3. Базы данных и информационные системы

Справочно-поисковая система "Chemnet", химического факультета Московского Государственного университета. www.chem.msu.ru/rus/elibrary/

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

Для ведения лекционных и практических занятий используются аудитории 10, 15. Ноутбук Toshiba L40, мультимедийный проектор Benq MP 511+, экран. Компьютерный класс 50 кв.м., оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть ПК 8 шт.

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 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине
«Прикладные аспекты химии азот-, фосфор- и серосодержащих соединений»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка³	Этап формирования⁴
ПК-3	Способен проводить критический анализ результатов НИР, оценивать их значимость в области фундаментальных исследований и перспективы их практического применения в области органической химии и смежных наук	промежуточный

³ **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

⁴ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

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-3.1 Способность использовать фундаментальные знания в области элементоорганической химии для анализа свойств полученных органических производных непереходных элементов и переходных металлов с целью прогнозирования их возможного практического применения	Перечисляет основные методы синтеза азот-, фосфор- и сероорганических веществ	Правильные ответы на вопросы №1-50 к экзамену	Перечисляет не все методы, которые могут быть использованы для синтеза конкретных веществ и допускает ошибки в описании теоретических основ используемых методов	Перечисляет не все методы, которые могут быть использованы для синтеза конкретных веществ и не допускает ошибки в описании теоретических основ используемых методов	Перечисляет все методы, которые могут быть использованы для синтеза конкретных веществ и не допускает ошибки в описании теоретических основ используемых методов
	Разрабатывает методы синтеза азот-, фосфор- и сероорганических веществ	Решает задачи по синтезу заданных структур.	Решает задачи по синтезу заданных структур с ошибками в выборе метода синтеза, делает ошибки в условиях реакций.	Решает задачи по синтезу заданных структур без ошибок в выборе метода синтеза, делает ошибки в условиях реакций.	Решает задачи по синтезу заданных структур без ошибок в выборе метода синтеза, правильно указывает условия реакций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Владеет представлениями о критериях, в соответствии с которыми производится выбор структур органических веществ необходимых под конкретные задачи.	Правильные ответы на вопросы № 1-50 к зачету	Отвечает на вопросы с ошибками подсказками преподавателя	Отвечает на вопросы с небольшими ошибками	Отвечает на вопросы без ошибок и без подсказки преподавателя.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета шкала оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

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

1. Основные направления применения азот-, фосфор-, сероорганических соединений.
2. Оценка параметров строения вещества и входящих в него групп на характеристики вещества.
3. Виды ПАВов и критерии оценки их свойств.
4. Примеры анионных ПАВов. Подходы к их синтезу.
5. Примеры неионногенных ПАВ. Подходы к их синтезу.
6. Примеры катионных ПАВ. Подходы к их синтезу.
7. Сырьевая база для синтеза ПАВ.
8. Материалы используемые для создания покрытий и материалов.
9. Синтез инициаторов полимеризации.
10. ПАВы применяемые при производстве покрытий.
11. Отвердители и компоненты процесса получения смол на базе изоцианатов и эпоксидных смол.
12. Примеры биоцидов используемых.
13. Подходы к синтезу традиционных биоцидов.
14. Примеры гербицидов.
15. Подходы к синтезу традиционных гербицидов.
16. Примеры антиоксидантных присадок.
17. Примеры ингибиторов коррозии.
18. Примеры присадок, повышающих адгезию.
19. Примеры антипиренов.
20. Синтез антиоксидантных присадок.
21. Синтез ингибиторов коррозии.
22. Синтез присадок, повышающих адгезию.
23. Синтез антипиренов.
24. Жирорастворимые красители.
25. Синтез жирорастворимых красителей.
26. Водорастворимые красители.
27. Синтез водорастворимых красителей.
28. Синтез органических пигментов.
29. Моющие присадки и подходы к их синтезу.
30. Солюбилизаторы и гидротропы, применение и примеры.
31. Инициаторы процесса радикальной полимеризации. Механизм действия.
32. Синтез инициаторов радикальной полимеризации.
33. Антистатические добавки, строение, синтез.
34. Пеногасители, основные классы и виды, действие.
35. Синтез пеногасителей.
36. Аминоспирты. Синтез и применение.
37. Синтез фосфорорганических соединений.
38. Подходы к созданию сероорганических соединений.
39. Лекарственные препараты, содержащие пятичленные циклические фрагменты с одним или несколькими атомами азота.
40. Примеры синтеза лекарственных препаратов, содержащих пятичленные циклические фрагменты с одним или несколькими атомами азота.

41. Лекарственные препараты, содержащие шестичленные циклические фрагменты с одним или несколькими атомами азота.
42. Примеры синтеза лекарственных препаратов, содержащих шестичленные циклические фрагменты с одним или несколькими атомами азота.
43. Лекарственные препараты, содержащие атом фосфора.
44. Примеры синтеза лекарственных препаратов, содержащих атом фосфора.
45. Лекарственные препараты, содержащие атом серы.
46. Примеры синтеза лекарственных препаратов, содержащих атом серы.
47. Подходы к предсказанию свойств молекулы по ее строению.
48. Полиазотистые соединения алифатического и циклического рядов, синтез и свойства.
49. Полифосфаты. Синтез и применение.
50. Четвертичные аммониевые соединения. Синтез и применение.

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 30 мин.

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 СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.