ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Инженерная химия и естествознание»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» (Б1.В.ДВ.2.1)

для направления

 08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе «Технология и сооружения для очистки сточных вод на предприятиях транспорта и в системах ЖКХ»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «30» октября 2014г., приказ № 1419по направлению 08.04.01 «Строительство», по дисциплине «Современные методы химических исследований».

Целью изучения дисциплины «Современные методы химических исследований»является изучение современных научных концепций химических процессов и их практическое применение в областях современного материаловедения и геоэкохимии на основе научных работ современных ученых.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* научить студента ориентироваться в современных методах химических исследований;
* научить использовать фундаментальные знания о природе веществ и систем, для учета, прогнозирования и использования новых свойств веществ и систем;
* научить прогнозировать новые свойства веществ с использованием современных методов химических исследований.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:** химические системы: растворы, дисперсные системы; энергетику химических процессов, реакционную способность веществ и их токсические свойства.

**УМЕТЬ:**выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить до практической реализации

**ВЛАДЕТЬ:** методами выполнения лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций,осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

- способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды. Воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности (ОПК-3);

- способность демонстрировать знание фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5)

- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6);

- способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);

- способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9);

- способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10);

- способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);

- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

*Научно-исследовательская и педагогическая деятельность*:

- способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5);

- способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Современные методы химических исследований» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **1** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 3618-18 | 3618-18 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 36 | 36 |
| Контроль |  |  |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Основные понятия и процессы в наносистемах | Дисперсные системы и их классификации. Самопроизвольные процессы на поверхности. Классификация наносистем. |
| 2 | Нанотехнологии и их применение в материаловедении и защите окружающей среды | Понятие нанотехнологии. Классификация нанотехнологий. История развития. Примеры использования в материаловедении и защите окружающей среды. |
| 3 | Информационное значение термодинамических и химических параметров веществ для использования их при детоксикации литосферы и сбережении энергии | Классические понятия и их новое понимание, предложенное на кафедре «Инженерная химия и естествознание» ПГУПС в 2000–2012 гг. Обезвреживание ионов тяжелых металлов. Управление теплозащитностью строительного раствора с учетом физико-химических параметров твердых фаз. |
| 4 | Энтропия. | Информационное значение энтропии веществ, *S*, Дж/моль·К, для управления теплозащитностью материалов. Использование термодинамических функций для разработки технологий ликивидации аварийных разливов нефтепродуктов |
| 5 | Понятие и принципы «зеленой химии» | Устойчивое развитие. Зеленая химия. Экологическая химия. |
| 6 | Атомная эффективность и использование возобновляемых исходных реагентов | Моль-атомная масса, как фундаментальная характеристика вещества. Атомная эффективность. |
| 7 | Альтернативные источники энергии как основа «зеленой химии» | Традиционные источники энергии. Проблема исчерпаемости ресурсов. Альтернативные источники. |
| 8 | Замена традиционных органических растворителей в технологических процессах | Загрязнение окружающей среды органическими растворителями. Пути решения проблемы. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Основные понятия и процессы в наносистемах | 2 | - | 2 | 4 |
| 2 | Нанотехнологии и их применение в материаловедении и защите окружающей среды | 2 | - | 2 | 4 |
| 3 | Информационное значение термодинамических и химических параметров веществ для использования их при детоксикации литосферы и сбережении энергии | 4 | - | 4 | 4 |
| 4 | Энтропия. | 2 | - | 2 | 4 |
| 5 | Понятие и принципы «зеленой химии» | 2 | - | 2 | 4 |
| 6 | Атомная эффективность и использование возобновляемых исходных реагентов | 2 | - | 2 | 4 |
| 7 | Альтернативные источники энергии как основа «зеленой химии» | 2 | - | 2 | 4 |
| 8 | Замена традиционных органических растворителей в технологических процессах | 2 | - | 2 | 8 |
| **Итого** | **18** |  | **18** | **36** |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Основные понятия и процессы в наносистемах | Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов - СПб.: Химиздат, 2007. – 623 с. |
| 2 | Нанотехнологии и их применение в материаловедении и защите окружающей среды | Естественно-научные основы геоэкозащитных свойств искусственно полученных гидратных и гидратационно-активных фаз: учебное пособие / Сватовская Л.Б., Шершнева М.В., Макарова Е.И., Хитров А.В., Байдарашвили М.М. – СПб.: ПГУПС, 2012 – 20 с. |
| 3 | Информационное значение термодинамических и химических параметров веществ для использования их при детоксикации литосферы и сбережении энергии | Современная идентификация веществ / учебное пособие / Герке С.Г.. Чибисов Н.П. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 36 с. |
| 4 | Энтропия. | Инженерно-химические основы наносистем для геоэкозащитыи строительства на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Л. Б. Сватовская, А. М. Сычева, Е. И. Макарова, М. В. Шершнева, А. В. Хитров, И. В. Степанова. – СПб. : Петербургский гос. университет путей сообщения, 2012. – 24 с. |
| 5 | Понятие и принципы «зеленой химии» | Информационное значение инженерно-химических параметров некоторых веществ и процессов для использования их в интересах устойчивого развития общества (детоксикации окружающей среды и сбережения энергии) :учеб.пособие /Л. Б. Сватовская, А. М. Сычева, М. В. Шершнева, Е. И. Макарова М. М. Байдарашвили, А. В. Хитров, И. В. Степанова. – СПб. : Петербургский гос. университет путей сообщения, 2013. – 82 с. |
| 6 | Атомная эффективность и использование возобновляемых исходных реагентов |
| 7 | Альтернативные источники энергии как основа «зеленой химии» |
| 8 | Замена традиционных органических растворителей в технологических процессах |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов - СПб.: Химиздат, 2007. – 623 с.
2. Инженерно-химические основы наносистем для геоэкозащитыи строительства на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Л. Б. Сватовская, А. М. Сычева, Е. И. Макарова, М. В. Шершнева, А. В. Хитров, И. В. Степанова. – СПб. : Петербургский гос. университет путей сообщения, 2012. – 24 с.
3. Информационное значение инженерно-химических параметров некоторых веществ и процессов для использования их в интересах устойчивого развития общества(детоксикации окружающей среды и сбережения энергии) :учеб.пособие /Л. Б. Сватовская, А. М. Сычева, М. В. Шершнева, Е. И. Макарова М. М. Байдарашвили, А. В. Хитров, И. В. Степанова. – СПб. : Петербургский гос. университет путей сообщения, 2013. – 82 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Инженерно-химические и естественно-научные основы охраны окружающей среды: учеб. пособие / Сватовская Л.Б. [и др.]; – СПб.: ПГУПС, 2009. – 23 с.
2. Естественно-научные основы геоэкохимической картины мира / учебное пособие / Шершнева М.В., Макарова Е.И. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 29 с.
3. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть II / Сватовская Л.Б. [и др.]; под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 52 с.
4. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть I / под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 109 с.
5. Современная идентификация веществ / учебное пособие / Герке С.Г.. Чибисов Н.П. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 36 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Естественно-научные основы геоэкозащитных свойств искусственно полученных гидратных и гидратационно-активных фаз: учебное пособие / Сватовская Л.Б., Шершнева М.В., Макарова Е.И., Хитров А.В., Байдарашвили М.М. – СПб.: ПГУПС, 2012 – 20 с.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация);
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.
3. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. — Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http:// ibooks.ru/ — Загл. с экрана

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

– технические средства (компьютерная техника, проектор);

– методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

– электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению 08.04.01 «Строительство» по магистерской программе «Технология и сооружения для очистки сточных вод на предприятиях транспорта и в системах ЖКХ» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* технические средства (компьютерная техника проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению 08.04.01 «Строительство» по магистерской программе «Технология и сооружения для очистки сточных вод на предприятиях транспорта и в системах ЖКХ» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий,