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 «Водоснабжение и водоотведение на предприятиях транспорта и в системах ЖКХ»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «30» октября2014 г., 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**

Для очной формы обучения:

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

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **1** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 10  6  -  4 | 10  6  -  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 58 | 58 |
| Контроль | 4 | 4 |
| 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 | Наносистемы. Основные явления, процессы и понятия. | Дисперсные системы и их классификации. Самопроизвольные процессы на поверхности. Классификация наносистем. |
| 2 | Использование нанотехнологий в строительном материалове-дении и геоэкологии | Понятие нанотехнологии. Классификация нанотехнологий. История развития. Примеры использования в материаловедении и защите окружающей среды. |
| 3 | Термодинамические и химические параметры веществ для учета их при решении проблем геоэкологии | 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 | Информационное значение энтропии веществ | Информационное значение энтропии веществ, *S*, Дж/моль·К, для управления теплозащитностью материалов. Использование термодинамических функций для разработки технологий ликивидации аварийных разливов нефтепродуктов |
| 5 | «Зеленая химия», как основа устойчивости развития | Устойчивое развитие. Зеленая химия. Экологическая химия. |
| 6 | Возобновляемые исходные реагенты, понятие атомной эффективности | Моль-атомная масса, как фундаментальная характеристика вещества. Атомная эффективность. |
| 7 | «Зеленая химия» с использованием альтернативных источников энергии | Традиционные источники энергии. Проблема исчерпаемости ресурсов. Альтернативные источники. |
| 8 | Технологические процессы с использованием «зеленой химии». Сверхкритические жидкости. | Загрязнение окружающей среды органическими растворителями. Пути решения проблемы. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Наносистемы. Основные явления, процессы и понятия. | 2 | - | 2 | 4 |
| 2 | Использование нанотехнологий в строительном материалове-дении и геоэкологии | 2 | - | 2 | 4 |
| 3 | Термодинамические и химические параметры веществ для учета их при решении проблем геоэкологии | 4 | - | 4 | 4 |
| 4 | Информационное значение энтропии веществ | 2 | - | 2 | 4 |
| 5 | «Зеленая химия», как основа устойчивости развития | 2 | - | 2 | 4 |
| 6 | Возобновляемые исходные реагенты, понятие атомной эффективности | 2 | - | 2 | 4 |
| 7 | «Зеленая химия» с использованием альтернативных источников энергии | 2 | - | 2 | 4 |
| 8 | Технологические процессы с использованием «зеленой химии». Сверхкритические жидкости. | 2 | - | 2 | 8 |
| **Итого** | | **18** |  | **18** | **36** |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Наносистемы. Основные явления, процессы и понятия. | 2 | - | 2 | 7 |
| 2 | Использование нанотехнологий в строительном материалове-дении и геоэкологии | - | 7 |
| 3 | Термодинамические и химические параметры веществ для учета их при решении проблем геоэкологии | - | 7 |
| 4 | Информационное значение энтропии веществ | 2 | - | 2 | 7 |
| 5 | «Зеленая химия», как основа устойчивости развития | - | 7 |
| 6 | Возобновляемые исходные реагенты, понятие атомной эффективности | - | 7 |
| 7 | «Зеленая химия» с использованием альтернативных источников энергии | 2 | - | - | 7 |
| 8 | Технологические процессы с использованием «зеленой химии». Сверхкритические жидкости. | - | 9 |
| **Итого** | | **6** |  | **4** | **58** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Наносистемы. Основные явления, процессы и понятия. | Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов - СПб.: Химиздат, 2007. – 623 с. |
| 2 | Использование нанотехнологий в строительном материалове-дении и геоэкологии | Естественно-научные основы геоэкозащитныхсвойств 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 | Термодинамические и химические параметры веществ для учета их при решении проблем геоэкологии | Современная идентификация веществ / учебное пособие / Герке С.Г.. Чибисов Н.П. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 36 с. |
| 4 | Информационное значение энтропии веществ | 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 | «Зеленая химия», как основа устойчивости развития | 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 | Возобновляемые исходные реагенты, понятие атомной эффективности |
| 7 | «Зеленая химия» с использованием альтернативных источников энергии |
| 8 | Технологические процессы с использованием «зеленой химии». Сверхкритические жидкости. |

**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 геоэкозащитныхсвойств 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 «Водоснабжение и водоотведение 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 