

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 12:25:13
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Директор СТРОИН


А.В. Набоков
« 20 » 09 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

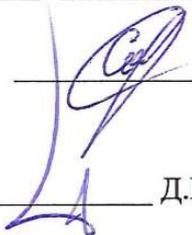
дисциплины: **«Физико-химические процессы в дорожном материаловедении»**

научная специальность: **2.1.8. Проектирование и строительство дорог,
метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 29 . 08 .2022г. и требованиями программы аспирантуры по научной специальности 2.1.8 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей к результатам освоения дисциплины «Методы решения научно-технических задач в дорожном хозяйстве».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры автомобильных дорог и аэродромов

Протокол № 2 от «09» 09 2022г.

Заведующий кафедрой  С.П. Санников

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков

«15» 09 2022г.

Начальник ОПНиНПК  Е.Г. Ишкина

«15» 09 2022 г.

Рабочую программу разработал:

С.П.Санников, заведующий кафедрой АДиА, к.т.н., доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний о превращении дисперсной системы в монолитную массу с заданными физико-механическими свойствами путем внесения оптимальных добавок вяжущих.

Задачи дисциплины:

- создать целостное представление о процессах и явлениях в процессах укрепления грунтов различными видами вяжущих материалов;
- научить понимать сущность закономерностей взаимодействий «твердое тело – твердое тело», «твердое тело – жидкость» для управления структурообразованием искусственного композиционного материала;
- научить закономерностям образования монолитности материала из многокомпонентной системы на основе свойств вяжущих материалов;
- научить владеть этими методами для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Физико-химические процессы в дорожном материаловедении» относится к элективным дисциплинам Блока 2 «Образовательный компонент» учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность правильно выполнять теоретические и экспериментальные исследования в области укрепления грунтов вяжущими материалами при получении композиционных материалов;
- способность профессионально излагать результаты исследований по структуре и долговечности эксплуатации композиционных материалов на основе грунтов и представлять их в виде научных публикаций и презентаций;
- способность исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области укрепления грунтов вяжущими материалами при получении композиционных материалов;
- готовность проведения теоретических и экспериментальных исследований в области укрепления грунтов вяжущими материалами при получении композиционных материалов;
- способность правильно выбирать оптимальные методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области укрепления грунтов вяжущими материалами при получении композиционных материалов.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1

| Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | Самостоятель ная работа, час. | Контроль | Форма промежуточной аттестации |
|------------------|---|-------------------------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| | Лекции | Практические занятия | | | |
| 2/3 | 24 | 24 | 96 | - | зачет |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины.

Таблица 2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | СРО, час. | Всего, час. | Оценочные средства |
|-------|----------------------|--|-----------------------------|-----|--------------|----------------|------------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | | | |
| 1 | 1 | Состав, структура, свойства материалов и грунтов | 6 | 6 | 22 | 34 | Перечень вопросов для опроса |
| 2 | 2 | Вяжущие материалы | 6 | 6 | 23 | 35 | Перечень вопросов для опроса |
| 3 | 3 | Укрепление грунтов вяжущими | 6 | 6 | 21 | 33 | Перечень вопросов для опроса |
| 4 | 4 | Долговечность, виды разрушения материалов. Физико-химические методы исследования материалов. | 6 | 6 | 21 | 33 | Перечень вопросов для опроса |
| 5 | Зачёт | | - | - | 9 | 9 | Перечень вопросов для зачёта |
| Итого | | | 24 | 24 | 96 | 144 | X |

5.2 Содержание дисциплины.

5.2.1 Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1 «Состав, структура, свойства материалов и грунтов»

Состав, структура и свойства материалов. Состав материалов. Однородные и неоднородные по составу материалы. Химические и физико-химические связи в однородных и неоднородных материалах. Микроструктура материалов: атомная, ионная, молекулярная, металлическая, кристаллическая. Макроструктура материалов. Классификация макроструктур: по агрегатному состоянию дисперсных систем; по межмолекулярному взаимодействию частиц.

Состав и свойства грунтов. Общие понятия о грунтах. Минералогический состав

грунтов: твердая фаза- минералы: группа каолинита, группа монтмориллонита, группа кварца, гидрослюды, группа гумусовых кислот. Химический состав минералов, их строение и свойства;

Жидкая фаза – вода. Классификация воды в грунтах: химически связанная вода, адсорбционно связанная вода, капиллярно связанная вода и свободная вода. Факторы, влияющие на количество связанной воды;

Газообразная фаза – растворенные газообразные вещества в грунтах.

Физико-химические явления в грунтах. Обменные реакции грунтов. Грунт – дисперсная система. Поверхностные явления. Строение грунтов. Адсорбция. Коагуляция, пептизация. Поглощение катионов грунтами. Ионный обмен. Факторы, влияющие на величину адсорбции: концентрация ионов, природа катиона и аниона в замещающем комплексе; природа дисперсного материала; температура. Поглощение анионов.

Раздел 2 «Вяжущие материалы»

Определение, классификация, общие требования к вяжущим. Неорганические вяжущие воздушного твердения. Общие представления. Воздушная известь. Получение, свойства. Магнезиальные вяжущие, гипсовые вяжущие, растворимое стекло. Портландцемент. Химический состав. Механизм твердения цементов. Физико-механические свойства портландцемента. Органические искусственные и синтетические вяжущие.

Раздел 3 «Укрепление грунтов вяжущими»

Укрепление грунтов неорганическими и органическими вяжущими: химические и физико-химические – процессы, протекающие в системе грунт- вяжущее. Взаимодействие грунтов с неорганическими вяжущими: реакции ионного обмена, карбонизация и кристаллизация. Взаимодействие грунтов с органическими вяжущими. Хемосорбционные процессы.

Раздел 4 «Долговечность, виды разрушения материалов. Физико-химические методы исследования материалов»

Общие сведения о долговечности. Классификация коррозии материалов: химическая коррозия. Разрушение каменных материалов. Коррозия цементного бетона. Разрушение стальной арматуры, влияние газообразных веществ. Разрушение асфальтобетона. Старение битумов.

Общие сведения, классификация методов. Сущность методов: метод инфракрасной спектроскопии. Рентгенографический метод. Термографические методы. Калометрические методы. Магнитоскопические методы, сорбционные методы; ядерно-физические методы; микроскопические и электронномикроскопические методы.

5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|---|
| 1 | 1 | 2 | Состав, структура и свойства материалов. |
| 2 | | 2 | Состав и свойства грунтов. |
| 3 | | 2 | Физико-химические явления в грунтах. Обменные |

| | | | |
|--------|---|----|---|
| | | | реакции грунтов. |
| 4 | 2 | 2 | Определение, классификация, общие требования к вяжущим. |
| 5 | | 2 | Неорганические вяжущие |
| 6 | | 2 | Органические вяжущие |
| 7 | 3 | 1 | Химические и физико-химические –процессы, протекающие в системе грунт- вяжущее. |
| 8 | | 4 | Взаимодействие грунтов с неорганическими вяжущими: реакции ионного обмена, карбонизация и кристаллизация. |
| 9 | | 1 | Взаимодействие грунтов с органическими вяжущими. Хемосорбционные процессы. |
| 10 | 4 | 3 | Долговечность, виды разрушения материалов. |
| 11 | | 3 | Физико-химические методы исследования материалов. |
| Итого: | | 24 | X |

Практические занятия

Таблица 4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема занятия |
|--------|--------------------------|-------------|---|
| 1 | 1 | 2 | Состав, структура и свойства материалов |
| 2 | | 2 | Типы микро- и макроструктур |
| 3 | | 2 | Состав и свойства грунтов |
| 4 | 2 | 2 | Поверхностные явления. Коагуляция, пептизация коллоидных систем |
| 5 | | 2 | Формирование структур различных типов |
| 6 | | 2 | Вяжущие материалы |
| 7 | 3 | 6 | Физико-химические процессы в системе грунт - вяжущее |
| 8 | 4 | 6 | Долговечность, виды разрушения материалов |
| Итого: | | 24 | X |

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема | Вид СРО |
|--------|--------------------------|-------------|--|---|
| 1 | 1 | 22 | Состав, структура, свойства материалов и грунтов | Изучение теоретического материала по теме |
| 2 | 2 | 23 | Вяжущие материалы | Изучение теоретического материала по теме |
| 3 | 3 | 21 | Физико-химические процессы в системе грунт - вяжущее | Изучение теоретического материала по теме |
| 4 | 4 | 21 | Долговечность, виды разрушения материалов | Изучение теоретического материала по теме |
| 5 | 1-4 | 9 | Зачёт | Подготовка к зачёту |
| Итого: | | 96 | X | X |

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии: используются электронные образовательные ресурсы (документы в электронном виде, размещенные в локальной сети ТИУ) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.
- проблемное обучение: стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- индивидуальное обучение: выстраивание собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
- мультимедийные презентации с целью наглядного изучения и зрительного восприятия понятий, классификаций, задач и функций данной дисциплины.
- групповое обсуждение области применения информационных и коммуникационных технологий и контексте специфических задач, решаемых преподавателем и обучающимся. Групповое обсуждение происходит посредством устных ответов на практических занятиях. Дает наиболее всесторонний и объемный характер изучения данной дисциплины, а также обмен мнениями и информацией между студентами.

6. Перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Состав материалов. Однородные и неоднородные материалы. Чем определяются свойства материалов.
2. Что понимается под структурой материала? Дайте определение микроструктуры. Типы микроструктур. Функции и задачи педагогики и психологии высшей школы.
3. Макроструктура материала. Какие различают типы дисперсных систем? Приведите примеры типов дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсной фазы и среды. Авторитарная (традиционная) и гуманистическая педагогика.
4. Какие типы макроструктур образуются при контакте частиц твердых фаз по П.А. Ребиндеру?
5. Общие представления о грунтах. Классификация грунтовых частиц в зависимости от их размера. Классификация глинистых грунтов по показателю пластичности.
6. Минералогический и химический состав твердой фазы грунта. Строение и свойства минералов грунта.
7. Жидкая фаза грунта. Классификация связанной воды по П.А. Ребиндеру. Какие факторы влияют на количество связанной воды.
8. Поверхностные явления. Адсорбция. Явления адсорбции на поверхности раздела твердое вещество – газ. Уравнение Фрейндлиха.
9. Обменные реакции грунтов. Ионный обмен. Поглощение катионов.
10. Обменные реакции грунтов. Поглощение анионов. Хемосорбционные процессы.
11. Факторы, влияющие на величину адсорбции: концентрация ионов, природа катиона и аниона в замещающем комплексе, природа дисперсного материала, температура.
12. Адгезия, когезия и аутогезия.
13. Воздушная известь. Получение, свойства и применение. Механизм твердения.

14. Портландцемент. Химический и минералогический состав портландцемента. Взаимодействие минералов с водой. Чем определяется активность минералов по отношению к воде?

15. Портландцемент. Взаимодействие минералов с водой. Механизм твердения.

16. Вяжущие, получаемые переработкой нефти: смолы, гудрон. Состав, свойства, применение.

17. Преподаватель вуза. Структура профессиональных способностей и умений преподавателя. Нефтяные битумы. Состав, свойства, применение

18. Синтетические вяжущие материалы.

19. Химические и физико-химические процессы, протекающие при закреплении грунта известью.

20. Химические и физико-химические процессы, протекающие при закреплении грунта органическими вяжущими.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является зачет.

Зачет в период промежуточной аттестации проводится в устной форме.

7. Оценка результатов освоения дисциплины

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов на практических занятиях.

Промежуточная аттестация проводится в третьем семестре в форме зачета.

7.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения

Таблица 6

| Оценка | Критерии оценки |
|--------------|--|
| «Зачтено» | обучающийся обнаруживает полное знание учебного материала. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Экзаменуемый испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. |
| «Не зачтено» | обучающийся, демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание основного содержания теоретического материала, или допущен ряд существенных ошибок, которые экзаменуемый не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на дополнительные вопросы. |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ
2. Научные журналы ТИУ
3. ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки
4. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
5. Электронный ресурс цифровой образовательной среды PROФобразование (www.profspro.ru)
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
7. Электронно-библиотечная система «Лань»
8. Образовательная платформа «ЮРАЙТ»
9. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
10. Национальная электронная библиотека (НЭБ)
11. Библиотеки нефтяных вузов России: Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина; Электронная библиотека УГНТУ; Библиотечно-информационный комплекс УГТУ
12. Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
13. Электронные ресурсы открытого доступа
14. База данных Роспатент
15. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
16. Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых библиотеками г. Тюмени
17. POLPRED.com Обзор СМИ
18. OnePetro — Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
19. База данных Academic Reference
20. Полные тексты научных публикаций Академии Google
21. Библиотека научных журналов профессиональной ассоциации геологов, геофизиков, инженеров и специалистов наук о Земле (EAGE)
22. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. - <http://diss.rsl.ru/>.
23. Научно-библиографическая база данных Web of Science. - <https://apps.webofknowledge.com/>.
24. Научно-библиографическая база данных Scopus. - <http://www.scopus.com/>

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office;
- Windows.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 7

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | - | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть |

10. Методические указания по организации СРО

10.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

10.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплины: Физико-химические процессы в дорожном материаловедении

Научная специальность: 2.1.8 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент аспирантов, использующих указанную литературу | Обеспеченность аспирантов литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|--|--|---|
| 1. | Физическая химия в дорожном материаловедении: учебное пособие для студентов специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы», 270800 направления «Строительство» по профилю подготовки «Автомобильные дороги» очной и заочной форм обучения / Л. А. Пимнева; Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра общей и специальной химии. - Тюмень: ТюмГАСУ, 2012. - 183 с.: ил. | 22+ЭР* | 1 | 100% | + |
| 2. | Физико-химические основы укрепления грунтов: учебное пособие / Л. А. Пимнева; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2020. - 98 с.: ил., табл. - URL: http://www.iprbookshop.ru/115068.html | 17+ЭР* | 1 | 100% | + |

*ЭР – электронный ресурс для пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ