

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 10.04.2024 10:06:59

Уникальный программный ключ: 4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Корешкова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Физико-химические основы укрепления грунтов**  
специальность: **08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей**  
специализация: **Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог**  
форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей, специализация Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры общей и специальной химии

Заведующий кафедрой ОиСХ \_\_\_\_\_ Л.А. Пимнева

Рабочую программу разработал:

Л.А. Пимнева, зав. кафедрой ОиСХ СТРОИИ ТИУ,  
доктор хим. наук, профессор

---

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Целями освоения дисциплины являются:

- формирование мировоззрения обучающихся и развитие у него знаний о строительных свойствах материалов;
- ознакомление обучающихся с физико-химическими, химическими явлениями на межфазных границах, управление ими на всех стадиях технологии получения композиционного материала с заданными свойствами.

Задачи дисциплины:

- привить обучающимся правильное материалистическое представление об окружающем их мире, строении грунтов, правильное объяснение протекающих в них химических процессов;
- дать обучающимся современное представление о физико-химических процессах, протекающих между грунтом и вяжущими материалами;
- ознакомить обучающихся с основными способами получения новейших композиционных материалов на основе грунтов;
- дать представление о методах исследования долговечности композиционных материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физико-химические основы укрепления грунтов» относится к элективным дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- особенностей строения дорожно-строительных материалов и грунтов;
- основных свойств дорожно-строительных материалов и грунтов;

умения:

- записывать уравнения реакций взаимодействия минералов грунтов с вяжущими материалами;
- навыками расчёта по основным законам химии и использование их при получении композиционных материалов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Химия», «Физика», «Инженерная геология», и служит основой для освоения дисциплин «Технология и организация строительства земляного полотна», «Технология и организация строительства дорожных одежд», «Технология строительства автомобильных дорог в особых условиях», «Реконструкции автомобильных дорог».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-2 Способность осуществлять и организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР)	ПКС-2.1 Формулирует цели и задачи исследования соисполнителям, участвующим в выполнении	Знать (З1): Знать сформулированные цели и задачи исследования соисполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов

	работ	<p>Уметь (У1): Уметь формулировать требования задания и исходной информации для исполнителей, участвующих в выполнении работ по укреплению грунтов</p> <p>Владеть (В1): Владеть методами достижения целей и задач исследования требований задания и исходной информации для планирования работ по проектированию инженерных сетей и оборудования автомобильных дорог по укреплению грунтов</p>
	<p>ПКС-2.2 Разрабатывает рекомендации по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать (З2): Знать основы разработки рекомендаций по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов</p> <p>Уметь (У2): Уметь подготавливать рекомендации по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов</p> <p>Владеть (В2): Владеть методами разработки рекомендаций по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов</p>
ПКС-3 Способность организовать производственно-техническое и технологическое обеспечение строительного производства	<p>ПКС-3.1 Обосновывает рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства</p>	<p>Знать (З3): Знать обоснование рационального строительного плана и размещения оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими</p>
		<p>Уметь (У3): Уметь обосновывать рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими</p>
		<p>Владеть (В3): Владеть обоснованием рационального строительного плана и размещения оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими</p>
	<p>ПКС-3.2 Определяет потребность в материально-технических и трудовых ресурсах</p>	<p>Знать (З4): Знать определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими</p>
		<p>Уметь (У4): Уметь определять потребность материально-технических и трудовых ресурсов при укреплении грунтов вяжущими</p>
		<p>Владеть (В4): Владеть определением потребности материально-технических и трудовых ресурсов при укреплении грунтов вяжущими</p>
<p>ПКС-3.4 Контролирует соблюдение технологии строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства</p>	<p>Знать (З5): Знать методы контроля соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами</p>	
	<p>Уметь (У5): Уметь проводить контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами</p>	
	<p>Владеть (В5): Владеть методами проведения контроля соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами</p>	

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	3/5	34	18	-	56	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Состав, структура и свойства материалов.	4	0	2	6	12	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС 3.4	Устный опрос № 1, защита лабораторной работы № 1
2	2	Состав и свойства грунтов.	4	0	2	6	12	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС 3.4	Устный опрос № 1, защита лабораторной работы
3	3	Физико-химические явления в грунтах. Обменные реакции грунтов.	6	0	4	8	18	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС 3.4	Устный опрос № 2, защита лабораторных работ
4	4	Вяжущие материалы.	12	0	8	11	31	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС 3.4	Устный опрос № 2, защита лабораторных работ
5	5	Физико-химические процессы укрепления грунтов.	8	0	2	10	20	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС 3.4	Устный опрос № 3, защита лабораторной работы, Тест
6	Зачет		0	0	0	15	15	X	Вопросы к зачету
Итого:			34	0	18	56	108	X	X

##### - заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

##### - очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

### **Раздел 1 Состав, структура и свойства материалов.**

#### **Тема 1: Химические и физико-химические связи в соединениях.**

Состав материалов. Однородные и неоднородные по составу материалы. Химические и физико-химические связи в однородных и неоднородных материалах.

#### **Тема 2: Структура материалов**

Микроструктура материалов: атомная, ионная, молекулярная, металлическая, кристаллическая. Макроструктура материалов. Классификация макроструктур: по агрегатному состоянию дисперсных систем; по межмолекулярному взаимодействию частиц.

### **Раздел 2 Состав и свойства грунтов.**

#### **Тема 3: Общие понятия о грунтах.**

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.

#### **Тема 4: Химические свойства грунтов.**

Строение грунтовых частиц. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение жидкости. Поверхностно активные вещества. Когезия. Адгезия.

### **Раздел 3: Физико-химические явления в грунтах.**

#### **Тема 5: Грунт – дисперсная система.**

Адсорбция. Виды адсорбции. Признаки характеризующие адсорбцию. Уравнение Гиббса. Уравнение Фрейндлиха. Явления смачивания.

#### **Тема 6: Коагуляция грунтов. Пептизация.**

Факторы вызывающие коагуляцию. Порог коагуляции. Общие правила при коагуляции. Взаимная коагуляция. Пептизация.

#### **Тема 7: Ионный обмен в грунтах.**

Емкость поглощения. Влияние природы минералов на емкость обмена. Основные закономерности поглощения катионов и анионов грунтами.

### **Раздел 4: Вяжущие материалы.**

**Тема 8: Основные понятия вяжущих материалов. Классификация вяжущих материалов.**

Определение, классификация, общие требования к вяжущим. Неорганические вяжущие воздушного твердения. Общие представления.

#### **Тема 9: Неорганические вяжущие.**

Воздушная известь. Получение, свойства. Жидкое стекло. Магнезиальные вяжущие.

#### **Тема 10: Портландцемент.**

Портландцемент. Химический состав. Механизм твердения цементов. Физико-механические свойства портландцемента.

#### **Тема 11: Коррозия портландцемента.**

Условия при которых возникает коррозия бетона. Виды коррозии бетона. Влияние факторов на коррозию бетона.

#### **Тема 12: Органические вяжущие.**

Вяжущие получаемые при переработки нефти, горючих сланцев, каменного угля.

#### **Тема 13: Синтетические органические вяжущие.**

Получение карбомидной смолы. Отвердители. Замедляющее действие тиомочевины. Применение смолы. Получение фурановых, мочевино-фурурольных, фурановых, фенолоальдегидных смол.

### **Раздел 5 Физико-химические процессы укрепления грунтов.**

#### **Тема 14: Укрепление грунтов неорганическими 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.

#### **Тема 15: Укрепление грунтов органическими вяжущими.**

Взаимодействие грунтов с органическими вяжущими. Хемосорбционные процессы.

#### **Тема 16: Долговечность, виды разрушения материалов.**

Общие сведения о долговечности. Классификация коррозии материалов: химическая и электрохимическая коррозия. Разрушение стальной арматуры, влияние газообразных веществ. Разрушение асфальтобетона. Старение битумов.

#### **Тема 17: Физико-химические методы исследования материалов.**

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 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	0	0	Химические и физико-химические связи в соединениях.
2		2	0	0	Структура материалов.
3	2	2	0	0	Общие понятия о грунтах.
4		2	0	0	Химические свойства грунтов.
5	3	2	0	0	Грунт – дисперсная система.
6		2	0	0	Коагуляция грунтов. Пептизация.
7		2	0	0	Ионный обмен в грунтах.
8	4	2	0	0	Основные понятия вяжущих материалов. Классификация вяжущих материалов.
9		2	0	0	Неорганические вяжущие.
10		2	0	0	Портландцемент.
11		2	0	0	Коррозия портландцемента.
12		2	0	0	Органические вяжущие.
13		2	0	0	Синтетические органические вяжущие.
14	5	4	0	0	Укрепление грунтов неорганическими вяжущими.
15		2	0	0	Укрепление грунтов органическими вяжущими.
16		4	0	0	Долговечность, виды разрушения материалов.
17		2	0	0	Физико-химические методы исследования материалов.
Итого:		34	0	0	Х

#### **Практические занятия**

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	0	0	Определение адсорбции растворенного вещества на границе жидкость – газ (воздух)
2	2	2	0	0	Коллоидные растворы
	3	4	0	0	Определение адсорбционной активности глинистой фракции грунта в статических условиях
4	4	2	0	0	Жидкое стекло
5		2	0	0	Получение негашеной и гашеной извести
6		4	0	0	Определение качественного состава портландцемента
7	5	2	0	0	Коррозионные процессы.
Итого:		18	0	0	X

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	6	0	0	Состав материалов	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	6	0	0	Состав, строение и свойства грунтов	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	8	0	0	Физико-химические явления в грунтах.	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	11	0	0	Вяжущие материалы	Изучение теоретического материала по разделу
5	5	10	0	0	Физико-химические процессы укрепления грунтов	Изучение теоретического материала по разделу
6	1-5	15	0	0		Подготовка к зачету
Итого:		56	0	0	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия);
- метод проектов (лабораторные занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты / работы учебным планом не предусмотрены

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены



## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос № 1.	0...10
2	Защита лабораторных работ	0...10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		<b>0...20</b>
2 текущая аттестация		
3	Устный опрос № 2.	0...15
4	Защита лабораторных работ	0...15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		<b>0...30</b>
3 текущая аттестация		
5	Устный опрос № 3.	0...20
6	Тестирование	0...30
ИТОГО за третью текущую аттестацию		<b>0...50</b>
		<b>ВСЕГО</b>
		<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России:
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

ЭКБСОН - информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

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

1. MicrosoftOfficeProfessional Plus;
2. Autocad;

### 3. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Физико-химические основы укрепления грунтов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №802, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №912, Учебная лаборатория. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Столы лабораторные, технологическая приставка с полкой – 4 шт., стол-мойка – 1шт., стол-приставка – 1шт., сушилка к столу-мойке – 1шт., стул лабораторный – 1шт., табурет лабораторный – 1шт., шкаф вытяжной – 1шт., шкаф для посуды и приборов – 1шт., шкаф для хранения реактивов – 1шт. Сушильный шкаф ШС-0,25-20 – 1шт., баня водяная БКЛ-М – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
		Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют эксперимент.

Алгоритм проведения опытов обучающийся берет в соответствующих методических указаниях к лабораторной работе. Там же находится краткая теория по соответствующей теме, необходимая при подготовке к лабораторной работе. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Методические указания для проведения лабораторных работ представлены в Приложении 2.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении теоретического материала по соответствующим разделам дисциплины, подготовке к выполнению лабораторных работ, оформлению отчетов к лабораторным работам, выполнению

индивидуальных заданий. Подробные рекомендации представлены в соответствующих разделах методических указаний к выполнению лабораторных и контрольных работ. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала каждого раздела дисциплины.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Физико-химические основы укрепления грунтов»

Код, специальность: **08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей**

Специализация: **Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-2 Способность осуществлять и организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР)	ПКС-2.1 Формулирует цели и задачи исследования исполнителям, участвующим в выполнении работ	Знать сформулированные цели и задачи исследования исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов	Не знает формулировки цели и задачи исследования исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов	Знает формулировку цели и задачи исследования исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов	Хорошо знает формулировку цели и задачи исследования исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов	В совершенстве знает формулировку цели и задачи исследования исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов
		У1 Уметь формулировать требования задания и исходной информации для исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов	Не умеет формулировать требования задания и исходной информации для исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов	Умеет формулировать требования задания и исходной информации для исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов	Хорошо умеет формулировать требования задания и исходной информации для исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов	В совершенстве умеет формулировать требования задания и исходной информации для исполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов
		В1 Владеть методами достижения целей и задач исследования требований задания и исходной информации для планирования работ по проектированию инженерных сетей и оборудования автомобильных дорог	Не владеет методами достижения целей и задач исследования требований задания и исходной информации для планирования работ по проектированию инженерных сетей и оборудования автомобильных дорог	Владеет методами достижения целей и задач исследования требований задания и исходной информации для планирования работ по проектированию инженерных сетей и оборудования автомобильных дорог	Хорошо владеет методами достижения целей и задач исследования требований задания и исходной информации для планирования работ по проектированию инженерных сетей и оборудования автомобильных дорог	В совершенстве владеет методами достижения целей и задач исследования требований задания и исходной информации для планирования работ по проектированию инженерных сетей и оборудования автомобильных дорог

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		укреплению грунтов	х дорожно укрепление грунтов	х дорожно укрепление грунтов	грунтов	укреплению грунтов
ПКС-2	ПКС-2.2. Разрабатывают рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности	32 Знать основы разработки рекомендаций по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов	Не знает основы разработки рекомендаций по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов	Знает основы разработки рекомендаций по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов	Хорошо знает основы разработки рекомендаций по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов	В совершенстве знает основы разработки рекомендаций по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов
		У2 Уметь готовить рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов	Не умеет готовить рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов	Умеет готовить рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов	Хорошо умеет готовить рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов	В совершенстве умеет готовить рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов
		В2 Владеть методами разработки рекомендаций по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности	Не владеет подготовкой рекомендаций по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности	Умеет готовить рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности	Хорошо умеет готовить рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности	В совершенстве умеет готовить рекомендации по применению результатов научных и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		ьной деятельности по укреплению грунтов	деятельности по укреплению грунтов	деятельности по укреплению грунтов	льной деятельности по укреплению грунтов	
ПКС-3 Способность организовать производственно-техническое и технологическое обеспечение строительного производства	ПКС-3.1. Обосновывает рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства	33. Знать обоснование рационального строительного плана и размещения оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Не знает обоснование рационального строительного плана и размещения оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Знает обоснование рационального строительного плана и размещения оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Хорошо знает обоснование рационального строительного плана и размещения оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	В совершенстве знает обоснование рационального строительного плана и размещения оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими
		У3. Уметь обосновывать рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Не умеет обосновывать рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Умеет обосновывать рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Хорошо умеет обосновывать рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	В совершенстве умеет обосновывать рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими
		В3. Владеть обоснованием рационального строительного плана и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Не владеет обоснованием рационального строительного плана и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Владеть обоснованием рационального строительного плана и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	Хорошо владеет обоснованием рационального строительного плана и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими	В совершенстве владеет обоснованием рационального строительного плана и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими
	ПКС-3.2. Определяет потребность в материально-технических	34. Знать определение потребности в материально-технических и	Не знает определение потребности в материально-	Знает определение потребности в материально-	Хорошо знает определение потребности в материально-технических и	В совершенстве знает определение потребности в материально-

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	и трудовых ресурсах	трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими
	ПКС-3.4 Контролирует соблюдение технологии строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства	У4. Уметь определять потребность материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	Не умеет определять потребность материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	Уметь определять потребность материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	Хорошо умеет определять потребность материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	В совершенстве умеет определять потребность материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими
		В.4 Владеть определением потребности материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	Не владеет определением потребности материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	Владеть определением потребности материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	Хорошо владеет определением потребности материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими	В совершенстве владеет определением потребности материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими
		35 Знать методы контроля соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	Не знает методы контроля соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	Знает методы контроля соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	Хорошо знает методы контроля соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	В совершенстве знает методы контроля соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами
		У53 Уметь проводить контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на	Не умеет проводить контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на	Умеет проводить контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на	Хорошо умеет проводить контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте	В совершенстве умеет проводить контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами
		В5 Владеть методами проведения контроля соблюдения технологии осуществления строительномонтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	Не владеет методами проведения контроля соблюдения технологии осуществления строительномонтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	Владеет методами проведения контроля соблюдения технологии осуществления строительномонтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	Хорошо владеет методами проведения контроля соблюдения технологии осуществления строительномонтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами	В совершенстве владеет методами проведения контроля соблюдения технологии осуществления строительномонтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами



## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Физико-химические основы укрепления грунтов»

Код, специальность: **08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей**Специализация: **Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Пимнева, Л. А. 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*	30	100	+
2	Пимнева, Л. А. Физико-химические основы укрепления грунтов : учебное пособие / Л. А. Пимнева ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 98 с. : ил., табл. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/115068.html">http://www.iprbookshop.ru/115068.html</a>	17+ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ  
<http://webirbis.tsogu.ru/>

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Физико-химические основы укрепления грунтов»**  
**основной профессиональной образовательной программы по специальности**  
**08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие**  
**автомобильных дорог, мостов и тоннелей**

**Специализация: Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие**  
**автомобильных дорог**

**1. Целями изучения дисциплины**

- формирование мировоззрения обучающихся и развитие у него знаний о строительных свойствах материалов;
- ознакомление обучающихся с физико-химическими, химическими явлениями на межфазных границах, управление ими на всех стадиях технологии получения композиционного материала с заданными свойствами.

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

Дисциплина «Физико-химические основы укрепления грунтов» относится к элективным дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

**3. Результаты освоения дисциплины: формируемые компетенции и индикаторы их достижения**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-2 Способность осуществлять и организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР)	ПКС-2.1 Формулирует цели и задачи исследования соисполнителям, участвующим в выполнении работ	Знать (З1): Знать сформулированные цели и задачи исследования соисполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов
		Уметь (У1): Уметь формулировать требования задания и исходной информации для соисполнителям, участвующим в выполнении работ по укреплению грунтов
		Владеть (В1): Владеть методами достижения целей и задач исследования требований задания и исходной информации для планирования работ по проектированию инженерных сетей и оборудования автомобильных дорог по укреплению грунтов
	ПКС-2.2 Разрабатывает рекомендации по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности	Знать (З2): Знать основы разработки рекомендаций по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов
		Уметь (У2): Уметь подготавливать рекомендации по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов
		Владеть (В2): Владеть методами разработки рекомендаций по применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности по укреплению грунтов

ПКС-3 Способность организовать производственно-техническое и технологическое обеспечение строительного производства	ПКС-3.1 Обосновывает рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства	Знать (З3): Знать обоснование рационального строительного плана и размещения оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими
		Уметь (У3): Уметь обосновывать рациональный строительный план и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими
		Владеть (В3): Владеть обоснованием рационального строительного плана и размещение оборудования на объекте строительства при укреплении грунтов вяжущими
	ПКС-3.2 Определяет потребность в материально-технических и трудовых ресурсах	Знать (З4): Знать определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими
		Уметь (У4): Уметь определять потребность материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими
		Владеть (В4): Владеть определением потребности материально-технических и трудовых ресурсах при укреплении грунтов вяжущими
	ПКС-3.4 Контролирует соблюдение технологии строительного-монтажных работ на объекте дорожного строительства	Знать (З5): Знать методы контроля соблюдения технологии осуществления строительного-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами
		Уметь (У5): Уметь проводить контроль соблюдения технологии осуществления строительного-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами
		Владеть (В5): Владеть методами проведения контроля соблюдения технологии осуществления строительного-монтажных работ на объекте дорожного строительства при укреплении грунтов вяжущими материалами

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины

составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

#### 5. Форма промежуточной аттестации

очная форма обучения: **зачет- 5 семестр.**

заочная форма обучения: не реализуется.

очно-заочная форма обучения: не реализуется.

Заведующий кафедрой ОиСХ \_\_\_\_\_ Л.А. Пимнева

## Лист согласования

Внутренний документ "Физико-химические основы укрепления грунтов\_2022\_08.05.02\_СЭВ"

Документ подготовил: Санников Сергей Павлович

Документ подписал: Корешкова Елена Владимировна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
71 0E 62 40 C3 B1 A9 D0	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
50 2E 11 E6 4A 97 5E FF	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Вайнбергер Мирослава Ивановна	Согласовано
5E FA 77 80 7F E2 BF D3	Директор института	Набоков Александр Валерьевич		Согласовано
28 72 81 27 21 E5 4D 14	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Санников Сергей Павлович		Согласовано