

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

28.01.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ФТД.2.2 Физико-химические основы в дорожном строительстве

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Автомобильные дороги

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

профессор, доктор наук	СТиАД	СОГЛАСОВАНО	М.Г. Салихов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра строительных технологий и автомобильных дорог

(наименование кафедры)		
21.01.2022	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Вайнштейн
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Вайнштейн
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Черкасов Юрий Викторович, начальник отдела безопасности дорожного движения ГКУ "Марийскавтодор

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 04.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /М.Л. Бойкова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПК-2.1 Формулирование целей, постановка задач экспериментов в сфере строительства и эксплуатации объектов автомобильных дорог и транспортных сооружений	<b>знания:</b> Знает принципы формулирования целей, постановки задач экспериментов в сфере строительства и эксплуатации объектов автомобильных дорог и транспортных сооружений <b>умения:</b> Умеет формулировать цели и задачи экспериментов в сфере строительства и эксплуатации объектов автомобильных дорог и транспортных сооружений <b>навыки:</b> Владеет навыками формулирования целей, постановки задач экспериментов в сфере строительства и эксплуатации объектов автомобильных дорог и транспортных сооружений
	ПК-2.2 Выбор нормативных документов, регламентирующих методы испытаний дорожно-строительных материалов и изделий	<b>знания:</b> Знает нормативные документы, регламентирующие методы испытаний дорожно-строительных материалов и изделий <b>умения:</b> Умеет выбирать нормативные документы, регламентирующие методы испытаний дорожно-строительных материалов и изделий <b>навыки:</b> Владеет навыками выбора нормативных документов, регламентирующих методы испытаний дорожно-строительных материалов и изделий
	ПК-2.3 Проведение испытаний дорожно-строительных материалов и изделий	<b>знания:</b> Знает методы испытаний дорожно-строительных материалов и изделий <b>умения:</b> Умеет проводить испытания дорожно-строительных материалов и изделий <b>навыки:</b> Владеет навыками проведения испытаний дорожно-строительных материалов и изделий
	ПК-2.4 Обработка и анализ результатов испытаний дорожно-строительных материалов и изделий	<b>знания:</b> Знает методику обработки и анализа результатов испытаний дорожно-строительных материалов и изделий <b>умения:</b> Умеет обрабатывать и анализировать результаты испытаний дорожно-строительных материалов и изделий

		изделий <b>навыки:</b> Владеет навыками обработки и анализа результатов испытаний дорожно-строительных материалов и изделий
	ПК-2.5 Оформление и составление протоколов и технических отчетов по результатам испытаний	<b>знания:</b> Знает принципы оформления и составления протоколов и технических отчетов по результатам испытаний <b>умения:</b> Умеет оформлять и составлять протоколы и технические отчеты по результатам испытаний <b>навыки:</b> Владеет навыками оформления и составления протоколов и технических отчетов по результатам испытаний
	ПК-2.6 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении испытаний дорожно-строительных материалов и изделий	<b>знания:</b> Знает требования охраны труда при выполнении испытаний дорожно-строительных материалов и изделий <b>умения:</b> Умеет контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении испытаний дорожно-строительных материалов и изделий <b>навыки:</b> Владеет навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении испытаний дорожно-строительных материалов и изделий

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Дорожное материаловедение (ПК-2), Дорожно-строительные материалы (ПК-2); практик: Производственная практика. Технологическая практика (ПК-2), Производственная практика. Технологическая практика (рассредоточенная) (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии:

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**5 семестр**

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Понятия о материаловедении и физико-химических процессах применительно к дорожно-строительным материалам. Физико-химические свойства дорожно-строительных материалов (105 часов)</b>	<b>108</b>	ПК-2
Практическое занятие. № 1. Общие понятия и смысл физико-химических процессов при производстве и применении дорожно-строительных материалов	2	
Практическое занятие. № 2. Инструктаж бакалавров по технике безопасности. Ознакомление с лабораториями кафедры СТиАД. Ознакомление с нормативной литературой на дорожно-строительные материалы	2	
Практическое занятие. № 3-4. Физико-химические процессы при добыче, переработке и использовании природных каменных материалов.	4	
Практическое занятие. № 5-9. Изучение поверхностной активности природных каменных материалов.	10	
Практическое занятие. № 10, 11. Сущность методов активирования поверхности природных каменных материалов.	4	
Практическое занятие. № 12. Физико-химические процессы при укреплении грунтов вяжущими материалами.	2	
Практическое занятие. № 13. Взаимодействие органических вяжущих с поверхностью природных каменных материалов.	2	
Практическое занятие. № 14. Изучение краевого угла смачивания нефтяного битума на поверхности каменных материалов.	2	
Практическое занятие. № 15. Физико-химические процессы при производстве битумных эмульсий.	2	
Практическое занятие. № 16. Изучение сцепления битумной пленки к поверхности каменных материалов.	2	
Практическое занятие. № 17. Физико-химические процессы при производстве цементобетонных смесей и цементобетонов.	2	
Практическое занятие. № 18. Прием отчетов по практическим занятиям. Заключительное занятие.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата		
Написание реферата по индивидуальному заданию.	72	
Иная контактная работа: зачет	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (**при наличии**) Подготовка к **занятиям** включает ознакомление с планом **практического** занятия; выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой,

научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля). Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины (модуля) включает выполнение **подготовку реферата по варианту, по 3-м разделам: Производство дорожно-строительных материалов с учетом физико-химических процессов. Объем Реферата не менее 10 маш. стр., включая список использованной литературы, введение, основной текст и общие выводы и рекомендации.** Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является **зачёт**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Салихов, Мухаммет Габдулхаевич. Физико-химическая механика черного карбонатного щебня [Текст] : [учеб. пособие] / М. Г. Салихов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 107 с. ISBN 5-8158-0152-6. Экземпляры: всего 58.	58
2.	Физико-химические основы дорожного материаловедения : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 270205 (291000) "Автомобил. дороги и аэродромы" / [сост. М. Г. Салихов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 20 с. Экземпляры: всего 38.	38
3.	Производство дорожно-строительных материалов [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 270205.65 "Автомобил. дороги и аэродромы" / [сост. М. Г. Салихов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 20 с. Экземпляры: всего 53.	53 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Salixov_proizvodstvo_dorozhno_stroitelnyx_materialov.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Salixov_proizvodstvo_dorozhno_stroitelnyx_materialov.pdf</a>
4.	Салихов, Мухаммет Габдулхаевич. Физико-химические и технологические основы производства и применения дорожно-строительных материалов [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобил. дороги и аэродромы" направления подгот. "Трансп. стр-во"] / М. Г. Салихов, С. В. Ежова. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 127 с. ISBN 978-5-8158-0683-2. Экземпляры: всего 61.	61 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Salixov-fiz-xim.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Salixov-fiz-xim.pdf</a>
5.	Оборудование производственных предприятий дорожного хозяйства [Текст] : [метод. указания к	62 / <a href="https://portal.volgatech.net/b">https://portal.volgatech.net/b</a>

	работ для студентов специальности 270205.65 "Автомобил. дороги и аэродромы" / сост. М. Г. Салихов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 27 с. Экземпляры: всего 62.	ooks/Salixov_metodichka.pdf
6.	Проектирование и организация работы производственных предприятий дорожного строительства [Текст] : задания и метод. указания к выполнению курсовой работы / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост. М. Г. Салихов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 50 с. Экземпляры: всего 35.	34 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Salixov_Proektirovanie_i_organizacija_raboty_proizvodstvennyx_predpriyatij_dorozhnogo_stroitelstva.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Salixov_Proektirovanie_i_organizacija_raboty_proizvodstvennyx_predpriyatij_dorozhnogo_stroitelstva.pdf</a>
7.	Щебеночно-мастичные асфальтобетоны с отсевами дробления малопрочных известняков [Текст] : монография / [М. Г. Салихов и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 224 с. ISBN 978-5-8158-1868-2. Экземпляры: всего 7.	7 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Salixov_shebenochno_mastichnie_asfaltobetoni_2017.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Salixov_shebenochno_mastichnie_asfaltobetoni_2017.pdf</a>
8.	Модифицированные щебеночно-мастичные асфальтобетоны сниженной себестоимости [Текст : Электронный ресурс] : монография / М. Г. Салихов, В. Ю. Иливанов, Е. В. Веюков, А. Н. Мирошин; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 188 с. ISBN 978-5-8158-1958-0. Экземпляры: всего 5.	5 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Salixov_modifizirovannye_shebenochno_mastichnie_asfaltobetoni_snizЕННОI_sebestoimosti_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Salixov_modifizirovannye_shebenochno_mastichnie_asfaltobetoni_snizЕННОI_sebestoimosti_2018.pdf</a>
9.	Салихов, Мухаммет Габдулхаевич. Модифицированные асфальтобетоны с отходами дробления известняков [Текст] : монография / М. Г. Салихов, Е. В. Веюков, Л. И. Малянова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 158 с. ISBN 978-5-8158-2092-0. Экземпляры: всего 9.	9 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Salixov_Modifizirovanie_asfaltobetoni_s_othodami_drobleniia_izvestniakov_2019.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Salixov_Modifizirovanie_asfaltobetoni_s_othodami_drobleniia_izvestniakov_2019.pdf</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	101 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio

		Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Оцените область применения щебня из известнякового камня марки п прочности 300 в условиях 1-3 дорожно-климатических зон.
2. Найдите конечную прочность известнякового камня М 300 при пропитке вязким нефтяным битумом на глубину 0,15 см, если начальная пористость камня составляла 13,0 %.
3. Найдите значение адсорбционного снижения прочности камня М300 в виде кубика размером 3х3х3 см по эффекту ак. Ребиндера П.А. после обработки вязким нефтяным битумом.
4. Найдите значение адсорбционного повышения прочности камня М300 в виде кубика размером 3х3х3 см по гипотезе проф. Салихова М.Г. после обработки вязким нефтяным битумом.



## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Сформулируйте определение и объясните сущность науки “Дорожное материаловедение”.
2. Дайте определение структуры материалов.
3. Что означает свойства материалов и на какие группы они подразделяются.
4. Объясните сущность физико-химических процессов при производстве дорожно-строительных материалов.
5. Что называется свободной поверхностной энергией (поверхностным натяжением) и дайте формулу для определения ее значения.
6. Объясните физико-химическую сущность при рыхлении, дроблении и измельчении скальных каменных материалов.
7. Объясните сущность взаимодействия вяжущих со свежесформованными (свежедробленными) поверхностями камня.
8. Как формулируются два практических вывода из рассмотрения физико-химических процессов на поверхностных зонах каменных материалов при дроблении.
9. Объясните сущность улучшения, стабилизации и укрепления грунтов.
10. Что называется адгезией жидких и расплавленных вяжущих к поверхности твердых тел и объясните ее сущность.
11. 12. Что такое коррозия цементного камня и на какие 3 вида она делится.
13. Какие виды поверхностно-активных веществ (ПАВ) Вы знаете и для чего они применяются?
14. 15. Объясните роль ПАВ в физико-химических процессах при производстве дорожно-строительных материалов.
16. Объясните кратко сущность физико-химических процессов при производстве цементобетонов.
17. Перечислите способы управления и формирования структуры цементобетонов.
18. Перечислите и объясните пути регулирования структурообразованием каменных материалов в дорожных одеждах.
19. Раскройте физико-химическую сущность долговечности цементно-бетонов и изделий из них.

### Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе

1. Оцените область применения щебня из известнякового камня.
2. Найдите конечную прочность известнякового камня М 400 при пропитке вязким нефтяным битумом на глубину 0,15 см, если начальная пористость камня составляла 13,0 %.
3. Найдите значение адсорбционного снижения прочности камня М 400 в виде кубика размером 3х3х3 см по эффекту ак. Ребиндера П.А. после обработки вязким нефтяным битумом.
4. Найдите значение адсорбционного повышения прочности камня М 400 в виде кубика размером 3х3х3 см по гипотезе проф. Салихова М.Г. после обработки вязким нефтяным битумом.