

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра транспорта и дорожного строительства*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.ДВ.01.01 СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) – "Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог"

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ /Н.А.Гриневич /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры транспорта и дорожного строительства (протокол № 4 от «11» января 2021 года).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /С.А. Чудинов/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ \_\_\_\_\_ /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ \_\_\_\_\_ /Е.Е. Шишкина/

«04» марта 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i> .....	7
5.2 <i>Содержание занятий лекционного типа</i> .....	7
5.3 <i>Темы и формы занятий семинарского типа</i> .....	10
5.4 <i>Темы и формы лабораторных занятий</i> .....	10
5.5 <i>Детализация самостоятельной работы</i> .....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i> .....	11
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i> .....	11
7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</i> .....	12
7.4. <i>Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i> .....	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

## 1. Общие положения

Дисциплина «Современные композиционные строительные материалы» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.03.01–Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Современные композиционные строительные материалы» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Минтруда России №1167н от 28.12.2015 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.003 «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»;

– Приказ Минтруда России № 1182н от 26.12.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.038 «Руководитель строительной организации»;

– Приказ Минтруда России № 264н от 30.05.2016 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.004 «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;

– Приказ Минтруда России № 86н от 11.02.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»;

– Приказ Минздравсоцразвития РФ № 1н от 11.01.2011 г. «Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31.05.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 08.04.01 – Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 20.02.2020).

Обучение по образовательной программе 08.04.01 – Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог) осуществляется на русском языке.

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

Композиционные строительные материалы (КСМ) представляют собой многофазные системы, состоящие из двух или более мономатериалов с различными свойствами. Вследствие рационального сочетания нескольких исходных компонентов образуются новые материалы с заданными свойствами, не присущими исходным компонентам, но сохраняющие, в то же время, индивидуальные особенности каждого из них.

**Цель дисциплины** «Современные композиционные строительные материалы» – повышение свойств по сравнению с такими свойствами исходных компонентов, как механические, теплофизические, а также повышение химической стойкости, долговечности и т.д., или снижение плотности и себестоимости материалов,.

Решению этих важных проблем и посвящена дисциплина «Современные композиционные строительные материалы», которая позволит готовить грамотных магистров в отношении выбора, оценки и эксплуатации композиционных материалов

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспе-

чивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Задачи дисциплины:**

- изучение традиционных и современных композиционных строительных материалов, умение анализировать и делать заключения по качеству данных материалов;
- изучение принципов и методов оценки приборов по испытанию композиционных строительных материалов по принятым нормативным критериям и др.;
- изучение методов решения задач, связанных с применением типовых проектных материалов с учетом местных и региональных условий, экономической эффективности и экологической безопасности объекта строительства.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-4 – Способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- основные свойства композиционных строительных материалов и изделий, понимать взаимозависимость основных свойств таких материалов, схемы организации заводов по производству строительных материалов и изделий;

**уметь:**

- пользоваться организационно-технологической документацией для производства композиционных строительных материалов; понимать технологию производства строительных материалов, оценивать изменение окружающей среды под воздействием строительства;

**владеть:**

- навыками устного и письменного речевого общения в соответствии с нормами современного литературного языка; проведения комплекса лабораторных работ по определению физико-механических свойств композиционных материалов;

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и сдаче государственного экзамена.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Инновационные дорожно-строительные материалы	Современные вяжущие строительные материалы	-Производственная практика (научно-исследовательская работа) -Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>50,25</b>	<b>14,25</b>
лекции (Л)	16	4
практические занятия (ПЗ)	16	4
лабораторные работы (ЛР)	18	6
иные виды контактной работы	0,25	0,25
РКР		0,15
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>57,75</b>	<b>93,6</b>
изучение теоретического курса	14	28
подготовка к текущему контролю	26	30
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
контрольная работа	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	17,75	35,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины  
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Композиционные строительные материалы (КСМ). Матрица, наполнитель. Понятие о синергетическом эффекте.	2		-	2	4
2	Классификация КСМ по составу матрицы: битумные, полимерные, керамические, цементные, древесные, металлические.	2		-	2	6
3	Композиционные строительные материалы на основе органических вяжущих	2	4	6	12	10
4	Волокнистые добавки. Кровельные материалы	2	4	4	10	5
5	Металлы. Виды, марки	2			2	5
6	Композиционные строительные мате-	2	4	4	10	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	риалы на основе неорганических вяжущих					
7	Полимерные КСМ. Полимеры – термопластичные, реактопласты, модифицированные.	2	4	-	10	3
8	Полимербетоны. Бетоны с химическими добавками. Бетоны с добавками водных дисперсий полимеров	2		4	2	3
<b>Итого по разделам:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	<b>40</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	17,75
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Композиционные строительные материалы на основе органических вяжущих	2	2	2	6	14
2	Композиционные строительные материалы на основе неорганических вяжущих	-	-	-	-	16
3	Полимерные КСМ. Полимеры – термопластичные, реактопласты, модифицированные.	2	2	4	8	10
4	Металлы. Виды, марки	-	-	-	-	18
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>93,6</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	35,75
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

#### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1. Композиционные строительные материалы. Матрица, наполнитель. Понятие о сенергетическом эффекте.**

Назначение композиционных строительных материалов. Особенности. Классификация по способу твердения. Макроструктура, микроструктура. Плотность, водостойкость.

**Тема 2. Классификация КСМ по составу матрицы: битумные, полимерные, керамические, цементные, древесные, металлические. Полиматричные системы. Нуль-мерные, одномерные многомерные, слоистые материалы. Упрочняющие элементы.**

**Тема 3. Композиционные строительные материалы на основе органических вяжущих.**

Полимеры. Эмульсии битумные дорожные. Свойства, применение, особенности. Адгезионные добавки. Применение резины в дорожном строительстве.

**Тема 4. Кровельные материалы.**

Рулонные материалы. Толь, рубероид. Разновидности. Маркировка. Модификация полимерами. Мягкая черепица. Мастичные кровельные материалы.

**Тема 5. Металлы. Виды, марки**

Сталь, чугун. Основные свойства. Сплавы. Термическая обработка. Диаграмма состояния сплавов.

**Тема 6. Композиционные строительные материалы на основе неорганических вяжущих**

. Пропитка бетона мономерами с последующей полимеризацией в теле бетона. Применение легких полимерных заполнителей. Обработка поверхности заполнителей полимерами

**Тема 7. Полимерные КСМ. Полимеры – термопластичные, реактопласты, модифицированные.**

Полимеры и пластмассы. Связующие, наполнители, пластификаторы, стабилизаторы. Свойства, виды материалов. Применение

**Тема 8. Полимербетоны. Бетоны с химическими добавками. Бетоны с добавками водных дисперсий полимеров.**

Волокнистые добавки (базальтовая; стекловолоконная; углеродная; полипропиленовая целлюлозная). Свойства фибробетонов. Области применения

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Композиционные строительные материалы на основе органических вяжущих	практическая работа	4	2
		Лабораторные работы	6	2
2	Кровельные материалы	практическая работа	4	2
		Лабораторные работы	4	
3	Композиционные строительные материалы на основе неорганических вяжущих	практическая работа		
		Лабораторные работы	4	
4	Полимерные композиционные материалы термопластичные, реактопласты, модифицированные.	семинар-обсуждение	4	2
		Лабораторные работы		4
5	Полимербетоны. Бетоны с химическими добавками.	Лабораторные работы	4	2
<b>Итого часов:</b>			34	10

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Композиционные строительные материалы (КСМ). Матрица, наполнитель.	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	8
2	Классификация КСМ по составу матрицы.	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	6	8
3	Композиционные строительные материалы на основе органических вяжущих	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	8
4	Кровельные материалы	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	6	8
5	Металлы. Виды, марки	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	8
6	Композиционные строительные материалы на основе неорганических вяжущих	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	6	8



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
7	Полимерные композиционные материалы термопластичные, реактопласты, модифицированные.	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	8
8	Полимербетоны. Бетоны с химическими добавками.	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	6	5
	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к промежуточной аттестации	17,75	35,75
<b>Итого:</b>			<b>57,75</b>	<b>96,75</b>

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Физикохимия неорганических композиционных материалов: учебное пособие / А.И. Хацринов, Ю.А. Хацринова, А.З. Сулейманова, О.Ю. Хацринова ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2016. – 116 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500701">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500701</a> (дата обращения: 15.12.2019). – Библиогр.: с. 104. – ISBN 978-5-7882-2085-7. – Текст : электронный.	2016	* Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю
2	Строкова, В.В. Наносистемы в строительном материаловедении : учебное пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2034-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93008">https://e.lanbook.com/book/93008</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	* Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю
3	Ибатуллина, А.Р. Композиционные материалы специального и технического назначения : учебное пособие / А.Р. Ибатуллина, Е.А. Сергеева ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 112 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=501013">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=501013</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2275-2. – Текст : электронный.	2017	* Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
1	Баев, В.С. Физико-химические основы создания композиционных строительных материалов : монография / В.С. Баев, А.Б. Виноградов, М.С. Чемерис ; Новосибирский	2016	* Полнотекстовый доступ при входе по логину

	государственный аграрный университет. – Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2016. – Ч. 1. – 244 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458683">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458683</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 5-93093-268-9. – Текст : электронный.		и паролю
2	Бурдикова, Т.В. Адгезионная прочность композиционных материалов : учебное пособие / Т.В. Бурдикова, А.М. Коробков, Е.Г. Белов ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2018. – 148 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500568">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500568</a> (дата обращения: 15.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2424-4. – Текст: электронный.	2018	* Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю

- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». Свободный доступ. <http://docs.cntd.ru/>
2. Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения. Свободный доступ. <https://rnnt.ru/technologies/>

### Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ Р 58401.18-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения водостойкости и адгезионных свойств
2. ГОСТ Р 58406.8-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Определение сопротивления пластическому течению по методу Маршалла
3. ГОСТ Р 58406.9-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов уплотнителем Маршалла
4. ГОСТ Р 58407.4-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные. Методы отбора проб
5. ГОСТ Р 58407.5-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Асфальтобетон дорожный. Методы отбора проб из уплотненных слоев дорожной одежды
6. ПНСТ 181-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные

- дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса
7. ПНСТ 183-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия
8. ГОСТ 33149-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог в сложных условиях».
9. СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*»).
10. СП 78.13330.2021 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85»).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-4 – Способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог	<b>Промежуточный контроль:</b> вопросы к экзамену, защита курсового проекта. <b>Текущий контроль:</b> устный опрос, практические задания.

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания ответов на вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-4)

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* - магистр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

#### Критерии оценивания защиты курсового проекта (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-4)

*отлично:* выполнены все разделы курсовой работы, магистр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* выполнены все разделы курсовой работы с небольшими ошибками, магистр с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно:* выполнены все разделы курсовой работы с замечаниями, магистр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно:* магистр не выполнил или выполнил неправильно разделы курсовой работы, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

#### **Критерии оценивания устного опроса (текущий контроль формирования компетенций ПК-4):**

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* - магистр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### **Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-4):**

*отлично:* выполнены все задания, магистр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* выполнены все задания, магистр без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно:* выполнены все задания с замечаниями, магистр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно:* магистрант не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

#### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

##### **Вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Олифы используют в качестве связующего вещества в \_\_\_\_\_ красках
2. Содержание углерода в среднеуглеродистых сталях составляет, %...
3. Для защиты от радиации применяется бетон...
4. Композиционный материал, состоящий из органического вяжущего, наполнителя или полимерной модифицирующей добавки, это...
5. Основными компонентами, входящими в состав пластмасс, являются...
6. Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь, наз...
7. Сталь Ст 4 сп является сталью...
8. Присутствие серы в стали повышает...
9. Содержание углерода в среднеуглеродистых сталях составляет \_\_\_\_\_ %...
10. В состав битума входят...
11. Вредными примесями в стали являются... 12. Сталью обыкновенного качества является...
13. Легированные стали – это стали, содержащие...
14. Первая цифра в числовой маркировке красок, применяемых в строительстве, характеризует...
15. При мокром способе производства асбестоцементных изделий содержание воды составляет:
16. Самой твердой фазой железоуглеродистых сплавов является...
17. Что является матрицей в асбестоцементных изделиях (композитах)?

18. Основными недостатками асбестоцементных изделий являются...
19. Что является матрицей в резиновых изделиях (композитах)?
20. Основными компонентами, входящими в состав резины, являются...
21. В каком направлении древесина имеет максимальную усушку?
22. Как изменяется прочность древесины с увеличением гигроскопической влажности?
23. Какие полимеры способны многократно размягчаться при нагревании и отвердевать при охлаждении?
24. Какое строение молекул характерно для термореактивных полимеров?
25. За счет каких технологических факторов происходит уменьшение пористости у бетонополимера?
26. Какие вяжущие используются при производстве полимербетонов?
27. Процесс каландрования применяют для производства...
28. Укажите микроструктуру композиционного материала...
29. Укажите макроструктуру композиционного материала...
30. К дисперсноармированным КМ относятся материалы, состоящие из...
31. КМ классифицируются по способу твердения в зависимости от...
32. Синтетические КМ получают на основе...
33. Дисперснополненные КМ классифицируются в зависимости от...
34. Укажите обычные композиционные материалы (классификация по плотности):
35. Структура цементного бетона...
36. Матрица в композиционных материалах играет роль...
37. В композиционных материалах упрочняющим компонентом служит...
38. Добавки, улучшающие подвижность бетонной смеси...
39. Полимеры, имеющие сравнительно невысокую степень полимеризации называются...
40. Укажите  $R_{изг}$  (МПа) для стекловолокнистого анизотропного материала
41. Композиционный материал, состоящий из органического вяжущего, тонкодисперсного минерального наполнителя с добавками, обладающий клеящей способностью, наз...
42. Что является пропиточным материалом при производстве толя?
43. Какой материал является безосновным?
44. Для создания конструктивной прослойки в дорожной одежде, в откосах земляного полотна применяют...
45. Вещества, ускоряющие высыхание олифы—это...
46. Полимеры, которые после отверждения не переходят в пластичное состояние при нагревании, наз...
47. В стеклопластике матрицей является...
48. Для изготовления рубероида покровным материалом является...
49. Асбестоцемент применяют...
50. Очень хорошей клеящей способностью к бетону, металлу, керамике и др. обладают...
51. Одним из требований, предъявляемых к гидроизоляционным материалам, является...
52. Асфальтовую мастику применяют для устройства...
53. Кровельный и гидроизоляционный материал называется покровным если...
54. Понятие «густотертая» и «жидкотертая» краска относится к ...
55. При производстве пергамина, рубероида пропиточным материалом является...
56. В композиционных материалах упрочняющим компонентом служит...
57. Беспокровный рулонный кровельный материал – это...
58. Перхлорвиниловая эмаль обозначается...
59. Назначением стабилизатора, как компонента полимерных материалов, является...
60. Полимеры, которые после отверждения переходят в пластичное состояние при нагревании, наз...
61. Что является матрицей в резиновых изделиях (композитах)?

**Темы рефератов (текущий контроль)**  
(рекомендуемые)

1. Композиционные полимерные материалы.
2. Общая теория отвердевания матричных веществ в искусственных строительных материалах (ИСК).
3. П–бетоны. Полимербетоны и бетоно-полимеры. Составы, особенности, применение.
4. Фибробетоны. Виды волокон их характеристики. Свойства материалов.
5. Асбестоцементные изделия. Материалы для изготовления. Технологии получения АЦИ. Свойства АЦИ.
6. Композиционные теплоизоляционные материалы
7. Композиционные материалы, содержащие древесину.
8. Композиционные керамические материалы.
9. Композиционные материалы, содержащие резину.
10. Металлические композиционные материалы.
11. Кровельные и гидроизоляционные материалы.
12. Композиционные эластомерные материалы.
13. Керамические композиционные материалы.
14. Карбоволокниты (углепласты)–углеродные волокна.

**Пример практического задания при выполнении (текущий контроль)**

- . Для защиты от радиации применяется бетон...
- а) легкий    б) тяжелый    в) особо тяжелый    г) особо легкий
2. Сколько упрочняющих элементов находится в горячем асфальтобетоне тип Б.
- а) 1    б) 2    в) 3    г) 4
3. Какие полимеры способны многократно размягчаться при нагревании и отвердевать при охлаждении?
- а) термопластичные    б) терморезистивные    в) термоактивные    г) поликонденсационные
4. Дисперснонаполненные КМ классифицируются в зависимости от...
- а) строения макроструктуры    б) строения микроструктуры    в) от вида вяжущего
  - г) от назначения
5. Какой материал является безосновным?
- а) фольгоизол    б) металлоизол    в) бризол    г) пергамин
6. Кровельный и гидроизоляционный материал называется покровным если...
- а) наносится минеральная посыпка с двух сторон
  - б) на пропитанную вяжущим основу наносят слой тугоплавкого вяжущего
  - в) материал предназначен для устройства верхнего слоя кровельного ковра
  - г) наносится минеральная посыпка с одной стороны
7. Какие вяжущие вещества твердеют в результате взаимодействия с жидкими средами
- а) битум    б) бетон    в) лаки    г) цемент
8. Основными компонентами, входящими в состав резины, являются...
- а) полимер, пигмент, наполнитель, стабилизатор, пластификатор
  - б) крупный и мелкий заполнители, битум, минеральный порошок
  - в) каучук, ускоритель, наполнитель, мягчитель, противостаритель
  - г) связующее, пигмент, наполнитель, разбавитель, вода

9. Добавки, улучшающие подвижность бетонной смеси...

а) пластифицирующие б) уплотняющие в) гидрофобизирующие г) антикоррозионные

10. В стеклопластике матрицей является...

а) стекловолокно б) пластификатор в) полимер г) стеклоткань

### **Пример задания для проведения лабораторной работы Определение свойств модифицированных битумов**

Модифицированными называют битумы, улучшенные добавками определенных веществ (полимеров, серы, резины, поверхностно активных веществ и др.).

Битумы, модифицированные полимеры, называют полимернобитумными вяжущими (ПБВ). Широкое внедрение ПБВ в практике дорожного строительства России началось с приказа Федерального дорожного департамента №9 от 30.01.1995г. об использовании модифицированных битумов в верхних слоях покрытий на дорогах высоких категорий. Причина принятия такого решения – несоответствие основных свойств большинства отечественных битумов усложнившимся условиям эксплуатации автомобильных дорог.

Основная цель введения полимера в битум – понижение температурной чувствительности вяжущего, т.е. увеличение его жесткости летом и уменьшение зимой, а также придание вяжущему эластичности – способности к обратимым деформациям во всем диапазоне эксплуатационных температур. Если эта цель достигнута, то дорожно-строительный материал с применением ПБВ обладает повышенной сдвигоустойчивостью, низкотемпературной трещиностойкостью и усталостной долговечностью.

Среди термоэластичных полимеров, используемых для модификации битума, ведущая роль принадлежит термопластам, эластомерам и термоэластопластам.

Термопласты модифицируют битум, создавая в нем жесткую пространственную сетку, сопротивляющуюся деформированию. К ним относятся атактический полипропилен (АПП), этиленвинилацетат (EVA) полукристаллический сополимер, применяемый за рубежом в течение 25 лет, Элвалой АМ, Вископласт-S и др. Непрерывная пространственная сетка термопласта образуется при его содержании в вяжущем около 6 %.

Термопласты повышают когезию, теплостойкость, эластичность, адгезионные свойства, снижают хрупкость вяжущего при отрицательных температурах. Большинство термопластов хорошо растворяются в битуме при температуре 150...170 °С.

Эластомеры обладают ярко выраженными упругими свойствами и как модификаторы битума придают ему способность к обратимому деформированию. К ним относятся натуральный и синтетический (бутадиенстирольные, изопреновые, полиизобутилен и др.),

«Каудест-Д». Добавки эластомеров вводят в битумы в количестве 2...7 % преимущественно в виде растворов в углеводородных растворителях или маслах. Синтетические каучуки увеличивают растяжимость и эластичность, повышают тепло - и трещиностойкость, пластичность при низких температурах и устойчивость битума к старению.

Термоэластопласты (блоксополимеры бутадиена и стирола типа СБС) – это гранулированные в виде порошка или крошки аморфные полимеры линейного или разветвленного строения. К ним относятся дивинилстирольные термоэластопласты ДСТ-30-01, Кратон 1101, Солпрен 411 и др. Блоки полистирола трехблочных молекул типа СБС, расположенные по краям, ассоциируя друг с другом, образуют объемы стеклообразного полистирола, с которыми химически связан окружающий их эластомер – полибутадиен. Сшивание полимерных цепей химическими связями создает пространственную сетчатую структуру.

Полимерно-битумные вяжущие с использованием термоэластопластов получили наибольшее практическое применение за рубежом и в России.

Указанные полимерные добавки рекомендуется использовать при выполнении лабораторной работы. Составы ПБВ назначает преподаватель с учетом имеющихся в лаборатории кафедры исходных материалов для ПБВ (дорожного битума, модифицирующей добавки, пластификатора).

Цель лабораторной работы – ознакомить студентов с техническими требованиями к ПБВ и методами определения их физико-механических свойств, показать преимущества ПБВ по сравнению с битумами, студенты испытывают ПБВ, битум и анализируют полученные результаты.

Учитывая весьма обширный объем испытаний ПБВ и битума, при проведении лабораторной работы рекомендуется определять следующие основные свойства вяжущих: глубину проникания иглы при температурах 25 и 0 °С, температуру размягчения, температуру хрупкости, растяжимость и эластичность при температуре 25 °С, сцепление с гранитом и мрамором.

Сопоставляя результаты испытаний с техническими требованиями к битуму и ПБВ, по показателям свойств устанавливают марки вяжущих и анализируют результаты эксперимента.

## ИСПЫТАНИЕ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ

Качество ПБВ устанавливают по стандартным методам, принятым для оценки свойств вязких дорожных битумов, а также определяют однородность и эластичность.

Перед испытанием ПБВ оценивают его однородность. Если проба однородна, проводят дальнейшие испытания.

### ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛАСТИЧНОСТИ ВЯЖУЩЕГО

Сущность метода заключается в определении доли эластической (полностью обратимой) деформации к предельной деформации образца.

Эластичность определяют при температурах 25 и 0 °С непосредственно после испытания образцов на растяжимость.

Показатель эластичности Э в процентах вычисляют по формуле

$$\text{Э} = (\text{Д} + \text{л}) - \text{L} / \text{Д} : 100$$

где Д – растяжимость, см, при температурах 25 или 0 °С; л – длина образца до его растяжения, равная 3 см; L – сумма длин двух частей образца после их восстановления по последнему измерению, см.

Расхождение между тремя параллельными определениями не должно превышать 10 % от среднего арифметического значения полученных результатов.

### ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ ВЯЖУЩЕГО С КАМЕННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Метод основан на способности каменных материалов, предварительно обработанных ПБВ или битумом, удерживать пленку вяжущего при ее вытеснении водой в процессе кипячения. Показателем сцепления служит способность ПБВ или битума удерживаться на минеральной поверхности кислой (гранит) или карбонатной (мрамор) природы при воздействии воды (пассивное воздействие – метод А).

Таблица

№	Характеристика пленки вяжущего на поверхности минерального материала	Визуальный показатель сцепления
1	Пленка вяжущего полностью сохраняется, при этом толщина пленки может быть несколько неоднородной	Отлично (5 баллов)
2	Пленка вяжущего частично смещается водой с острых углов и ребер	Хорошо (4 балла)
3	Пленка вяжущего смещается не только с углов и ребер, но и граней ребер щебня (до 50%)	Удовлетворительно (3 балла)



4	Пленка вяжущего смещается водой с большей части поверхности зерен. На обнажившейся поверхности наблюдается отдельные капельки свернувшегося вяжущего, все вяжущее может всплыть наверх	Плохо (2 балла)
---	--	--------------------

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность производить работы по инженерно-геологическим и инженерно-геодезическим изысканиям.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен участвовать в работах по инженерно-геологическим и инженерно-геодезическим изысканиям.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством преподавателя участвовать в работах по инженерно-геологическим и инженерно-геодезическим изысканиям.
Низкий	Не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен участвовать в работах по инженерно-геологическим и инженерно-геодезическим изысканиям.

### 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических

изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Современные композиционные строительные материалы» обучающихся направления 08.04.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- Подготовка к текущему контролю (опросу) по теме учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- Подготовка к промежуточной аттестации.

*Подготовка к текущему контролю (опросу) по теме учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом* предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Для подготовки ответов на вопросы, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленные вопросы. После ознакомления с вопросом следует приступить к написанию тезисов ответа на вопросы.

На подготовку ответов на вопросы отводится ограниченное время – не более 30 минут на 3 вопроса в одном экзаменационном билете.

Содержание вопросов по дисциплине ориентировано на подготовку магистрантов по основным вопросам курса. Уровень подготовки ответов на вопросы позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и степени их подготовки к экзамену.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных вариантов картографического материала.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;

- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для практических занятий	Демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещение для лабораторных занятий Лаборатория дорожно-строительных материалов.	«Лаборатория испытаний строительных материалов», оснащенная лабораторными столами и стульями, доской, комплектом учебно-наглядных пособий. <i>Лабораторное оборудование:</i> Машина испытательная МС-500; пресс гидравлический ПГМ-100МГ4; вискозиметр ВУБ-1Р; прибор «КиШ-1»; пенетрометр полуавтоматический ПБА-1ФМ; дуктилометр автоматический ДАФ-980; комплект сит лабораторных «КСИ-1»; прибор для определения коэффициента сцепления ППК-Ф; курвиметр полевой КП 230 РДТ электронный; прогибомер ПГ-1Ф короткобазовый; рейка РДУ-Кондор; измеритель колеености Кондор-К; Камера тепла-холода КТХ-74 65-165 7001; универсальная машина ВМ 4.4; оборудование для кольцевого сверления дорожных покрытий GOLZ-200, 21255; измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 250; установка для испытания бетона на водонепроницаемость УВБ-МГ4; электрошкаф сушильный вакуумный ШСВ-65/3,5; мешалка лаборатор-

	<p>ная для приготовления асфальтобетонных смесей МЛА-30(ГК №216/3к от 24.09.2008); дуктилометр автоматический с электронным блоком ДАФ-980 (1м); пенетромтр автоматический ПБА-1ФМ; виброплощадка лабораторная ВПЛ-1АБ; укаф вытяжной металлический ММЛ 11-03; термостат LIOP LT-124b 24л глуб.200 м, модуль LT-100; измеритель прочности стройматериалов ОНИКС - 2,51(метод ударного импульса); станок для резки камня А44/420МЗF FUBAG; весы ВЛТЭ-100г 0.01г (гидростатическое взвешивание); измеритель электронный адгезии ПСО-5МГ4; Электродпечь лабораторная SNOL 7,2/900 (А417-104-600x1022); вакуумная установка на 10 образц D71,4мм с импортным вакуумным насосом 1-фазным; вибропровод ВП-Т/220 таймер; весы ВЛТЭ-2200 2200г, 0.05г с гирей; термостат жидкостной ЛАБ-ТЖ-ТС-01/(150); машина МС-500; комплект сит для щебня ГОСТ 33029-2014 с квадратной ячейкой 300*75; шкаф сушильный ШСП-0.25-60; сито комплект из 22 шт.; плотнометр балонный ПБД-КМ (оценка плотности щебеночных оснований и покрытий); барабан полочный; измеритель электронный температуры и относит. влажности воздуха ТГЦ-МГ4 с режимом наблюдения 72 часа; комплект сит для песка и щебня КП-109 d-300мм, (оцинкованная сталь, сетка-латунь).</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи. Картографический материал. Раздаточный материал.</p>