

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**  
**Инженерно-технический институт**

*Кафедра транспорта и дорожного строительства*

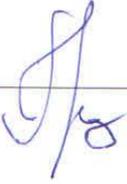
**Рабочая программа дисциплины**  
включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.ДВ.01.02 – СОВРЕМЕННЫЕ ВЯЖУЩИЕ 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/

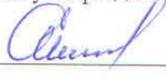
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры транспорта и дорожного строительства  
(протокол № 4 от «11» января 2021 года),

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.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	10
5.4 Темы и формы лабораторных занятий .....	10
5.5 Детализация самостоятельной работы .....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	11
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 .....	12
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	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.....	20

## 1. Общие положения

Дисциплина «Современные вяжущие строительные материалы» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.04.01–Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Современные вяжущие 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 25.02.2020).

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – выполнение научно-исследовательских работ для повышения 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 вяжущие строительные материалы», которая позволит готовить грамотных магистров в отношении выбора, оценки и эксплуатации строительных материалов

**Задачи дисциплины:**

- изучение методики организации выполнения научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог;
- изучение традиционных и современных вяжущих строительных материалов, умение анализировать и делать заключения по качеству данных материалов;
- изучение принципов и методов оценки приборов по испытанию вяжущих 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:**

- методики организации выполнения научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог;
- основные свойства вяжущих строительных материалов и изделий, понимать взаимозависимость основных свойств таких материалов, схемы организации заводов по производству строительных материалов и изделий.

**уметь:**

- организовывать выполнение научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог;
- пользоваться организационно-технологической документацией для производства вяжущих строительных материалов; понимать технологию производства строительных материалов, оценивать изменение окружающей среды под воздействием строительства.

**владеть:**

- 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	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	0,4
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>57,75</b>	<b>93,6</b>
изучение теоретического курса	14	28
подготовка к текущему контролю	26	30
контрольная работа	-	17,85
подготовка к промежуточной аттестации	17,75	17,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е./ часы</b>	<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 УГЛТУ 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	Классификация вяжущих строительных материалов. Вяжущие вещества подразделяются на две основные группы: неорганические, или минеральные вяжущие (известь, гипс, цемент и др.); органические вяжущие (битум, деготь, клей и др.).	2		-	2	4
2	Неорганические вяжущие вещества воздушного твердения	2		-	2	6
3	Неорганические вяжущие вещества гидравлического твердения	2	4	6	12	10
4	Портландцемент. Сырье, составы (химический, минералогический, вещественный)	2	4	4	10	5
5	Свойства цемента. Физико-механические свойства цемента-порошка, цементного теста и цементного камня	2			2	5
6	Специальные виды цементов. Коррозия цементного камня	2	4	4	10	4
7	Органические вяжущие вещества. Сырье и способы получения битума.	2	4	-	6	3
8	Основные свойства битумов. Битумные эмульсии. Полимерно-битумные вяжущие	2		4	6	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
<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	Классификация вяжущих строительных материалов. Вяжущие вещества подразделяются на две основные группы: неорганические, или минеральные вяжущие (известь, гипс, цемент и др.); органические вяжущие (битум, деготь, клей и др.).	-	-	-	-	8
2	Неорганические вяжущие вещества воздушного твердения	-	-	-	-	8
3	Неорганические вяжущие вещества гидравлического твердения	-	-	-	-	8
4	Портландцемент. Сырье, составы (химический, минералогический, вещественный)	2	2	2	6	8
5	Свойства цемента. Физико-механические свойства цемента-порошка, цементного теста и цементного камня	-	-	-	-	8
6	Специальные виды цементов. Коррозия цементного камня	-	-	-	-	8
7	Органические вяжущие вещества. Сырье и способы получения битума.	2	2	4	8	5
8	Основные свойства битумов. Битумные эмульсии. Полимерно-битумные вяжущие	-	-	-	-	5
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>58</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	17,75
Контрольная работа		х	х	х	0,15	17,85
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

#### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1. Классификация вяжущих строительных материалов.** Вяжущие вещества подразделяются на две основные группы: неорганические, или минеральные вяжущие (известь, гипс, цемент и др.); органические вяжущие (битум, деготь, клей и др.).

**Тема 2. Неорганические вяжущие вещества воздушного твердения.** Воздушные вяжущие материалы твердеют только на воздухе. К воздушным вяжущим относятся: известь, гипс, растворимое стекло, магнезиальные вяжущие и кислотостойкий цемент.

**Тема 3. Неорганические вяжущие вещества гидравлического твердения.** Гидравлические вяжущие твердеют как на воздухе, так и в воде. К вяжущим гидравлического твердения относятся портландцемент и специальные виды цемента (шлакопортландцемент, пуццолановый цемент и

др.)

**Тема 4. Портландцемент.** Сырье, составы (химический, минералогический, вещественный), технология приготовления. Процессы, протекающие при обжиге шлама.

**Тема 5. Свойства цемента.** Физико-механические свойства цемента-порошка, цементного теста и цементного камня. Марки и активность цемента.

**Тема 6. Специальные виды цементов. Коррозия цементного камня**

**Тема 7. Органические вяжущие вещества.** Сырье и способы получения нефтяных битумов (остаточные, окисленные, компаундированные).

**Тема 8.** Основные свойства битумов. Битумные эмульсии. Полимерно-битумные вяжущие.

### 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	Неорганические вяжущие вещества гидравлического твердения	практическая работа	4	-
		Лабораторные работы	6	-
2	Портландцемент. Сырье, составы (химический, минералогический, вещественный)	практическая работа	4	2
		Лабораторные работы	4	2
3	Специальные виды цементов. Коррозия цементного камня	практическая работа	4	-
		Лабораторные работы	4	-
4	Органические вяжущие вещества. Сырье и способы получения битума.	семинар-обсуждение	4	2
		Лабораторные работы	-	4
5	Основные свойства битумов. Битумные эмульсии. Полимерно-битумные вяжущие	Лабораторные работы	4	-
<b>Итого часов:</b>			<b>34</b>	<b>10</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Классификация вяжущих строительных материалов. Вяжущие вещества подразделяются на две основные группы: неорганические, или минеральные вяжущие (известь, гипс, цемент и др.); органические вяжущие (битум, деготь, клей и др.).	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	8
2	Неорганические вяжущие вещества воздушного твердения	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	6	8
3	Неорганические вяжущие вещества гидравлического твердения	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	10	8
4	Портландцемент. Сырье, составы (химический, минералогический, вещественный)	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	5	8
5	Свойства цемента. Физико-механические свойства цемента-порошка, цементного теста и цементного камня	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	5	8
6	Специальные виды	Подготовка к текущему	4	8

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	цементов.Коррозия цементного камня	контролю (опросу). Изучение теоретического материала		
7	Органические вяжущие вещества. Сырье и способы получения битума.	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	3	5
8	Основные свойства битумов. Битумные эмульсии. Полимерно-битумные вяжущие	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	3	5
	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения	-	17,85
	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	17,75	17,75
<b>Итого:</b>			<b>57,75</b>	<b>93,6</b>

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине  
Основная и дополнительная литература**

№ 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> – 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
<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 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.	2016	* Полнотекстовый доступ при входе по логину 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> . – 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
<b>ПК-4</b> – Способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог	<b>Промежуточный контроль:</b> вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> устный опрос, практические задания, защита контрольной работы обучающихся заочной формы обучения

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

#### **Критерии оценивания ответов на вопросы зачета (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-4)**

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

*зачтено о* - 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;

*зачтено о* - 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;

*не зачтено* - 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 защиты контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)(текущий контроль формирования компетенции ПК-4)**

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

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

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

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

#### **Критерии оценивания устного опроса (текущий контроль формирования компетенции 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 практических заданий (текущий контроль формирования компетенции 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 зачету (промежуточный контроль)**

##### **Вопросы по органическим вяжущим**

1. Свойство битумов в большей степени зависят от...
2. Холодный асфальтобетон применяется ...
3. Особенность литого асфальтобетона по сравнению с горячим...
4. Асфальтобетон состоит из...
5. Вяжкие битумы получают...
6. Битумные эмульсии – это...
7. Асфальтовую мастику применяют для устройства...
8. В обозначении вязких дорожных битумов (например, БНД 60/90) цифры означают...
9. В обозначении строительных битумов (например, БН 70/30) цифры означают...
10. Тип асфальтобетона А, Б или В обозначает...
11. Композиционный материал, состоящий из органического вяжущего, тонкодисперсного минерального наполнителя с добавками, обладающий клеящей способностью, называется...
12. Черный щебень – это...
13. Основное требование к асфальтобетону, работающему в условиях повышенных температур – это...

14. Асфальтовяжущее вещество в асфальтобетоне – это...
15. Композиционный материал, состоящий из органического вяжущего, наполнителя или полимерной модифицирующей добавки
16. В состав битума входят...
17. Вязкость битума определяют на приборе...
18. Через какое время после уплотнения горячей асфальтобетонной смеси в покрытии дороги определяют степень уплотнения АБ
19. При укладке холодного асфальтобетона предъявляются требования к температуре...
20. Растяжимость битума определяют при температуре \_\_\_\_\_ °С...
21. Дегти – это...
22. Преимущество холодных асфальтобетонов перед горячими состоит в...
23. Прочность АБ при 0°С
24. Как влияют на свойства битума «масла»?
25. Как влияют на свойства битума «смолы»?
26. Как влияют на свойства битума «асфальтены»?
27. Как влияют на свойства битума «карбены и карбоиды»?
28. Какой из битумов является дорожным?
29. Какой из битумов наиболее вязкий?
30. Каково достоинство жидких битумов перед вязкими?
31. Как меняются условия определения пенетрации при изменении температуры испытания?
32. Какой основной показатель регламентируется при испытании вязкого битума?
33. Какой основной показатель регламентируется при испытании жидкого битума?
34. С каким каменным материалом будет лучшая адгезия битума?
35. Допускается ли вливать растворитель в расплавленный битум при строительных работах?
36. Что определяет показатель «пенетрация» битума?
37. Что определяет показатель «интервал пластичности» битума?
38. Для вязких битумов температура вспышки должна быть не менее, °С?
39. Как называется прибор для определения температуры размягчения?
40. Как называется прибор для определения растяжимости?
41. Как называется прибор для определения марки жидкого битума ?
42. Какой из вязких битумов обладает большей морозостойкостью / температурой хрупкостью/?
43. Что обозначают числа 90 и 130 в битуме марки БНД 90/130?
44. Что обозначают числа 70 и 30 в битуме марки БН 70/30?
45. Что обозначают числа 45 и 180 в битуме марки БНК 45/180?
46. Что обозначают числа 130 и 200 в битуме марки СГ 130/200?
47. Как называется прочность сцепления битума с поверхностью каменного материала?
48. Почему в северных районах не рекомендуется применять битум класса МГ для получения холодного асфальтобетона?
49. Асфальтобетонная смесь – это материал получаемый после...
50. Что понимают под термином « горячая асфальтобетонная смесь, горячий асфальтобетон»?
51. Асфальтобетон – это материал, полученный после...
52. Какой из перечисленных битумов используется для приготовления холодного асфальтобетона?
53. Асфальтобетон какого структурного типа обладает меньшей сдвигоустойчивостью ?
54. При использовании какого битума требуется наибольшая температура приготовления горячей асфальтобетонной смеси?
55. Какой должна быть периодичность контроля температуры горячих асфальтобетонных смесей, доставляемых к месту укладки?
56. По какому прочностному показателю оценивается трещиностойкость асфальтобетона?
57. По какому прочностному показателю оцениваются пластические деформации асфальтобетона?
58. Каким образом вводится МП в смеситель при получении асфальтобетонной смеси на АБЗ?
59. Для чего вводят адгезионные добавки в битум?
60. Из каких каменных материалов получают неактивированный минеральный порошок?

61. Какое дополнительное свойство появляется у активированного минерального порошка?
62. У неактивированного минерального порошка через сито 0,071 мм должно проходить?
63. В чем основное достоинство битумных эмульсий перед вязкими битумами?
64. Каковы основные элементы битумной эмульсии?
65. Битумная эмульсия первого типа /прямая/ это...?
66. Битумная эмульсия – это...?
67. Что обозначает цифра 10 в марке щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-10?
68. К чему приводит повышенное содержание битума в асфальтобетоне?
69. Сколько щебня содержится в щебеночно-мастичном асфальтобетоне?
70. При какой температуре укладывают литой асфальтобетон?
71. Асфальтовязущее вещество в асфальтобетоне—это:
72. Расчет составов АБС производится по принципу:
73. Оптимальное содержание битума в АБС определяют с учетом:
74. АБС для получения горячего АБ готовят при температуре:
75. Классификация АБ по вязкости и температуре уплотнения АБС:
76. Основное назначение минерального порошка АБ:
77. Горячий АБ при содержании щебня 46% по массе относится к структурному типу:
78. Мелкозернистые АБС содержат зерна размером:
79. В зависимости от крупности щебня горячие АБ делят на:
80. Содержание щебня в ЩМА составляет:
81. Для каких элементов дорожных одежд применяют АБС типа А:
82. Для каких элементов дорожных одежд применяют АБС типа Б:
83. Для каких элементов дорожных одежд применяют АБС типа В:
84. Для каких элементов дорожных одежд применяют пористые АБС :
85. В состав ЩМАС входят:
86. Полимерасфальтобетон—это асфальтобетон:
87. Особенности литого асфальтобетона:
88. Полимер-асфальтобетонные смеси рекомендуется применять:
89. Допускаемая температура воздуха при укладке литой АБС:
90. Для холодного асфальтобетона асфальтобетонная смесь готовится при температуре:
91. Уменьшают слеживаемость холодных АБС:
92. Холодный асфальтобетон применяют для:
93. При формовании образцов из АБС (содержание щебня менее 50%), уплотняющая нагрузка составляет:
94. Предел прочности асфальтобетона при 0°С должен быть:
95. Для определения показателей прочности асфальтобетона по Гост 9128 формируют образцы:

### **Вопросы по минеральным вяжущим**

1. Шлакопортландцемент отличается от обычного...
2. Изделия из гипсовых вяжущих применяются...
3. Схватывание – это...
4. Основной минералогический состав клинкера портландцемента—это...
5. Тепловыделение при твердении вяжущего зависит от...
6. Автоклавное твердение применяется для производства...
7. На возникновение коррозии I вида прежде всего влияет содержание в портландцементном камне...
8. Какое вяжущее применяется для приготовления кислото - и жаростойких бетонов?
9. Пуццолановый портландцемент обладает повышенной...
10. Глиноземистый цемент – это...
11. Роль активных минеральных добавок в портландцементе – ...
12. Быстротвердеющий портландцемент не применяют при...
13. Сроки схватывания минеральных вяжущих определяют на приборе...

14. Обязательным условием получения минеральных вяжущих является...
15. Схватывание строительного гипса происходит в течение...
16. Что означают цифры в обозначении марки гипсовых вяжущих Г2, Г4...Г7, Г10...Г25...
17. В качестве активной минеральной добавки в пуццолановом цементе применяются...
18. Условия, необходимые для твердения гидравлической извести—это...
19. Где правильно указан состав негашеной извести?
20. Основное свойство, характеризующее качество вяжущего — это...
21. Марка портландцемента зависит прежде всего от содержания...
22. Известняк является сырьем для получения...
23. При применении цементов с минеральными добавками по сравнению с цементами без добавок удобоукладываемость смеси...?
24. Реакция, характеризующая процесс твердения строительного гипса, описывается уравнением..
25. Химическая реакция твердения извести на воздухе описывается уравнением:
26. Активность извести определяется по...
27.  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ...
28. Сырьем для получения минеральных вяжущих материалов являются...
29. Какие свойства воздушной извести используются в строительных растворах...
30. Двухводный гипс в портландцементе добавляют для ...
31. Сульфатостойкий портландцемент применяется...
32. Для нормальнотвердеющих гипсовых вяжущих начало схватывания \_\_\_\_\_; конец схватывания \_\_\_\_\_ ...
33. Химический процесс производства строительного гипса описывается реакцией...
34. Сырьевые материалы, содержащие 35-45% воды, в виде шлама обжигаются во вращающейся печи до спекания при \_\_\_\_\_ способе производства цемента
35. В состав сырья для производства портландцементного клинкера входит...
36. По виду вяжущего растворы на минеральных вяжущих подразделяются на: (не менее 2-х вариантов)
37. С применением гипсовых вяжущих изготовляют: (не менее 2-х вариантов)
38. Жидкое стекло вводится в состав стержневых смесей...
39. Не рекомендуют применять шлакопортландцемент...
40. Нормальную плотность цементного теста определяют...
41. Что является сырьем для получения вяжущих автоклавного твердения?
42. Какие вяжущие относятся к гидравлическим?
43. Что является сырьем для получения гипсовых вяжущих?
44. Что является сырьем для производства воздушной извести?
45. Какие вяжущие относятся к воздушным?
46. Какова химическая формула гашеной извести-пушонки (гидратной)?
47. При какой температуре ( $^{\circ}\text{C}$ ) получают воздушную известь?

### **Вопросы к устному опросу (текущий контроль)**

1. Какова химическая формула извести комовой негашеной?
2. К какому виду вяжущего относится строительный гипс?
3. Какое из вяжущих обладает минимальным сроком набора прочности?
4. Какие вяжущие относятся к высокообжиговому гипсу?
5. Какова формула строительного гипса?
6. Что является сырьем для получения цемента?
7. Что поступает в печь для обжига при мокром способе получения портландцемента?
8. Каково начало схватывания дорожного цемента, время, не ранее?
9. В какой зоне при обжиге сырья образуется алит (получение портландцемента)?
10. Какой вид цемента относится к дорожному?

11. Какой фактор влияет на показатель «равномерность изменения объема цемента при твердении»?
12. Какова роль остаточных оксидов кальция и магния в портландцементе?
13. Какова роль природного гипса в портландцементе?
14. Какую роль в портландцементе играет белит?
15. За счет чего происходит твердение и набор прочности портландцемента?

### **Пример практического задания для проведения лабораторной работы (текущий контроль) Определение свойств битумов**

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 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 сострых 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)

## Пример задания для контрольной работы обучающихся заочной формы обучения (текущий контроль)

1. Представить состав шлакопортландцемента и его основные свойства.
2. Представить примеры изделий из гипсовых вяжущих и их основные свойства.
3. Основной минералогический состав клинкера портландцемента.
4. Представить технологические особенности автоклавного твердения.
5. Коррозия I вида цементного камня. Особенности, методы устранения.
6. Вяжущее применяется для приготовления кислото- и жаростойких бетонов.
7. Пуццолановый портландцемент.

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

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность организовывать выполнение научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен участвовать в работах по организации выполнения научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством преподавателя организовать выполнение научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог
Низкий	Незачтено	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 организовать выполнение научно-исследовательских работ в сфере проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог

## 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 вяжущие 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;
- Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения;
- 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 билете для зачета.

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 зачету.

## **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 MicrosoftOffice (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";

## 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 УГЛУ.

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 испытаний 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

	<p>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 колеиности 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 лабораторная для приготовления асфальтобетонных смесей МЛА-30(ГК №216/3к от 24.09.2008); дуктилометр автоматический с электронным блоком ДАФ-980 (1м); пенетрометр 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.; плотномербалонный 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>
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оснащенные персональными компьютерами, обеспечивающие выход в сеть Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Картографический материал. Раздаточный материал.