

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета



/ Д.В. Панфилов /
(И.О. Фамилия)

«27» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Строительные материалы и изделия

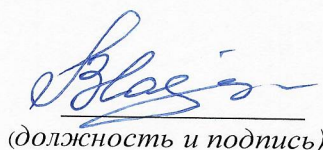
(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Научная специальность: 2.1.5. Строительные материалы и изделия

Нормативный период обучения 4 года

Год начала подготовки: 2022

Автор(ы) программы
доцент кафедры ТСМИиК



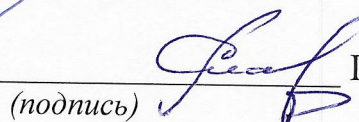
В.В. Власов

Заведующий кафедрой

_____ Технологии строительных материалов,
изделий и конструкций
(наименование кафедры, реализующей дисциплину)

С.М. Усачев

Руководитель программы аспирантуры



Г.С. Славчева

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Подготовка высококвалифицированных аспирантов по направлению 2.1.5. Строительные материалы и изделия, дисциплины «Строительные материалы и изделия» в части овладения ими закономерностей взаимосвязи состава, строения и свойств строительных материалов и изделий; знаний по способам формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении; методов оценки показателей качества и умения выбирать материалы, обеспечивающие требуемый уровень надежности и безопасности сооружений при воздействии окружающей среды. Для достижения обозначенной цели решаются следующие задачи преподавания дисциплины.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- формирование у аспирантов представлений о строительных материалах как элементах системы «материал – конструкция – здание, сооружение», обеспечивающих функционирование конструкций с требуемой надежностью и безопасностью в данных условиях эксплуатации;
- ознакомление с номенклатурой материалов, применяемых в современном строительстве, на основе их классификации по составу, структуре, свойствам, способам получения и функциональному использованию;
- изучение наиболее важных потребительских свойств строительных материалов как функции их состава, структуры и состояния;
- рассмотрение технологии строительных материалов как поэтапного процесса формирования структуры, обеспечивающей требуемые свойства материала;
- изучение технологии изготовления конструкционных и функциональных строительных материалов и технических требований, предъявляемых к материалам в зависимости от их назначения;
- изучение системы показателей качества строительных материалов и нормативных методов их определения и оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработкой данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительные материалы и изделия» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по научной специальности «2.1.5. Строительные материалы и изделия»

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- знать основополагающие закономерности регулирования структуры и свойства строительных материалов и изделий;;
- знать особенности технологий строительных материалов и изделий.

Уметь:

- уметь применять закономерности изменения структуры и свойств строительных материалов и изделий в профессиональной деятельности
- уметь создавать новые технологии строительных материалов и изделий рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные;

Владеть навыками:

- владеть практическими навыками регулирования структуру и свойства при совершенствовании имеющихся и вновь создаваемых строительных материалов и изделий
- владеть навыками совершенствования производственных технологий строительных материалов и изделий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			5	6	7	
Аудиторные занятия (всего)		54	18	18	18	
В том числе:						
Лекции		54	18	18	18	
Практические занятия (ПЗ)						
Самостоятельная работа		342	90	90	162	
Реферат (есть, нет)		нет	нет	нет	нет	
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)		экз. 36	-	-	экз. 36	
Общая трудоемкость	час	432	108	108	216	
	зач. ед.	12	3	3	6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Закономерности взаимосвязи состава, структуры, состояния и свойств строительных материалов и изделий.	Материал как элемент системы «материал – конструкция – сооружение». Вещественный, химический, минеральный и фазовый состав строительных материалов. Масштабные уровни структуры. Параметры состояния физические, механические, химические, технологические свойства строительных материалов и изделий.	4	-	-	57	61
2	Особенности природных строительных материалов и изделий.	Важнейшие строительно-технические свойства горных пород, зависимость их от состава, структуры и текстуры горных пород. Горные породы как сырье для производства строительных материалов. Сортамент лесных строительных материалов и изделий. Способы защиты древесины от гниения и возгорания.	6	-	-	57	63
3	Строительные материалы и изделия, получаемые высокотемпературной обработкой минерального сырья.	Металлы в строительстве. Строение и свойства металлов. Металлические конструкции: классификация, номенклатура и применение в строительстве. Достоинства и недостатки металлических строительных конструкций. Стальная арматура для железобетонных изделий. Арматурные элементы: классификация, назначение и основы изготовления. Керамические материалы и изделия: состав, структура, свойства; способы производства, номенклатура изделий, применение. Стекло и изделия из каменных расплавов: состав, и структура, свойства, номенклатура изделий, применение. Неорганические вяжущие вещества: классификация, сырье, химический и минеральный состав. Механизмы твердения, их зависимость от вида и состава вяжущего. Основные технические характеристики и область применения минеральных вяжущих. Коррозия цементного камня и методы ее предотвращения.	11	-	-	57	68
4	Строительные материалы и изделия на основе минеральных вяжущих веществ.	Классификация и маркировка строительных растворов и бетонов. Заполнители для бетонов и растворов. Свойства растворных и бетонных смесей, раствора, бетона, контроль их качества. Разновидности бетонов. Особенности структуры, свойств и способов получения легких, силикатных, мелкозернистых и других видов бетонов. Коррозия бетонов, оценка степени агрессивности среды, методы предупреждения и защиты от коррозии. Железобетон. Силикатный кирпич. Асбестоцементные изделия.	11	-	-	57	68
5	Строительные материалы и изделия на основе органических вяжущих.	Классификация и назначение органических вяжущих веществ. Состав и свойства битумов и асфальтовых вяжущих. Битумные эмульсии, пасты и мастики. Асфальтовые бетоны и растворы: состав, структура, основы получения, достоинства и недостатки, применение в строительстве. Полимеры. Исходные компоненты полимерных строительных материалов. Современные способы получения строительных изделий из пластмасс. Основные свойства строительных полимеров. Виды полимерных строительных материалов и изделий. Полимербетоны.	11	-	-	57	68
6	Строительные материалы специального назначения.	Изоляционные материалы (кровельные, гидроизоляционные, теплоизоляционные, акустические), классификация, основные свойства, разновидности. Современные способы увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций. Конструктивные решения стен.	11	-	-	57	68

		Технико-экономическое значение гидро- тепло- изоляции в строительстве. Отделочные материалы. Технические требования, разновидности.					
Контроль			-	-	-	-	
Итого			54	-	-	342	432

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение реферата.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок	Невыполнение работ в срок
Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок	Невыполнение работ в срок

7.2 Этап промежуточного контроля знаний

По итогам изучения дисциплины сдается кандидатский экзамен по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену включает основную и дополнительную программу. Дополнительная программа формируется в соответствии с тематикой кандидатской диссертации.

ВОПРОСЫ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ по специальности 2.1.5 «Строительные материалы и изделия»

Тематический блок ТБ 1. Основные положения

1. Развитие науки, практики производства и применения строительных материалов.
2. Работа материалов в конструкциях, действие нагрузок, физико-химические воздействия среды. Выбор материалов для различных условий службы.
3. Основные сведения о строении вещества. Связь строения материала с его свойствами.
4. Основные факторы и схемы возможного разрушения материалов.

5. Методы исследования свойств строительных материалов, математические методы анализа результатов испытаний.

ТБ 2. Природные каменные материалы и изделия

6. Классификация горных пород.
7. Свойства горных пород, зависимость свойств от строения и происхождения.
8. Основные методы получения и виды природных каменных материалов. Комплексное использование отходов от обработки горных пород.
9. Физическое и химическое выветривание камней и меры по их защите.

ТБ 3. Неорганические вяжущие вещества

10. Классификация. Факторы, определяющие свойства вяжущего.
11. Теория твердения вяжущих веществ.
12. Воздушные вяжущие вещества. Технология получения, особенности свойств и применения.
13. Жидкое стекло, кислотоупорный кварцевый цемент, магнезиальное вяжущее.
14. Портландцемент. Физико-химические основы схватывания и твердения. Структура и свойства цементного теста и камня.
15. Основные факторы, влияющие на свойства цемента.
16. Роль минеральных и химических добавок в цементе.
17. Разновидности портландцемента
18. Особые виды цемента: глиноземистые, расширяющиеся и безусадочные, напрягающий цемент, вяжущие низкой водопотребности (ВНВ).
19. Многокомпонентные композиционные вяжущие.
20. Фосфатные и шлакощелочные вяжущие.

ТБ 4. Бетоны

21. Классификация бетонов. Материалы для бетона и химические добавки:
22. Структура, реологические и технические свойства бетонной смеси.
23. Структурообразование бетона.
24. Характеристики структуры бетона.
25. Основные свойства бетона и основные факторы, влияющие на эти характеристики. Понятия о механике разрушения бетона.
26. Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией.
27. Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны, крупнопористые бетоны.
28. Сухие строительные смеси различного назначения.
29. Специальные виды бетонов: гидротехнический, для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий.
30. Силикатные бетоны автоклавного твердения.
31. Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.
32. Полимербетоны: состав, технология, свойства. области применения.

ТБ 5. Сборные бетонные и железобетонные конструкции

- 33. Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
- 34. Технология изготовления железобетонных изделий. Приготовление бетонных смесей. Армирование железобетонных конструкций.
- 35. Формование железобетонных изделий. Классификация методов формования.
- 36. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки.
- 37. Особенности производства изделий из газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов.
- 38. Технология бетонополимерных изделий.

ТБ 6. Керамические и плавные материалы и изделия

- 39. Физико-химические основы производства керамики. Способы изготовления керамических изделий.
- 40. Эффективные керамические изделия различного назначения.
- 41. Состав, строение и основные свойства стекла. Физико-химические основы производства. Виды стеклянных изделий, применяемых в строительстве.

ТБ 7. Силикатные и асбестоцементные изделия

- 42. Силикатные изделия автоклавного твердения, состав, теория автоклавного синтеза, виды изделий, структура и свойства.
- 43. Асбестоцементные изделия. Физико-химические основы производства, основные технологические схемы.

ТБ 8. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе

- 44. Классификация органических вяжущих веществ.
- 45. Битумы, состав, структура, свойства. Физико-химические основы получения строительных материалов на основе битумов.
- 46. Гидроизоляционные мастики и растворы.
- 47. Кровельные материалы. Способы получения, свойства, особенности применения.

ТБ 9. Полимерные материалы

- 48. Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве.
- 49. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве.
- 50. Основные свойства полимеров. Связь состава и структуры материала с его свойствами.
- 51. Основные виды полимерных материалов. Изделия из полимерных материалов.
- 52. Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы.

ТБ 10. Теплоизоляционные и акустические материалы

- 53. Строение и свойства теплоизоляционных материалов.
- 54. Физико-химические основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения.
- 55. Органические и неорганические теплоизоляционные материалы.
- 56. Акустические материалы.

ТБ 11. Лакокрасочные материалы

- 57. Основные компоненты лакокрасочных материалов.
- 58. . Красочные составы с неорганическими связующими и клеями из природного сырья.
- 59. Краски на основе полимеров.
- 60. Лаки и эмалевые краски.
- 61. Кремнийорганические лаки и краски.

ТБ 12. Лесные материалы

- 62. Основные древесные породы, применяемые в строительстве. Особенности строения и свойства.
- 63. Изделия и конструкции из древесины.
- 64. Материалы на основе древесины.

ТБ 13. Металлы, применяемые в строительстве

- 65. Общие сведения о металлах и сплавах. Диаграмма железоуглеродистых сплавов.
- 66. Основа технологии получения черных металлов. Состав и сортамент сталей.
- 67. Цветные металлы и сплавы. Производство строительных изделий и конструкций из алюминиевых сплавов.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1. Баженов Ю.М. Технология бетона. - М., АСВ.- 2002. - 499с.
- 2. Хаютин Ю.Г. Монолитный бетон: Технология производства работ - М. : Стройиздат. 1991. - 574 с.
- 3. Боженков П.И. Технология автоклавных материалов. Л; 1978. -367с.
- 4. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. М; 1986-464с.
- 5. Воробьев В.А., Адрианов Р.А. Технология полимеров. М; 1980 -303с.
- 6. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. М; 1986 -687с.
- 7. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика; М 1998- 768 с.

8. Сулименко Л.М. Общая технология силикатов: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004.- 336 с.
9. Рахимов Р.З. Современные теплоизоляционные материалы./ Р.З. Рахимов , Н.С. Шелихов. – Казань, 2006.-392 с.
- 10.В.И. Фестуль. Новые материалы . Состояние, проблемы, перспективы. М.: МИСИС, 1995.
- 11.Кнотько А.В. Химия твердого тела: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.В. Кнотько, И.А. Пресняков, Ю.Д. Третьяков. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 306 с.
- 12.Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения в 2-х ч. Ч. 1, 2: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 336 с.
- 13.Коровин Н.В. Общая химия [Текст] / Н.В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2000. – 558 с.
- 14.Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия. М.: Изд-во МГУ, 1987. – 287 с.
- 15.Зоркий П.М. Симметрия молекул и кристаллических структур. М.: Изд-во МГУ, 1986. – 232с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Интернет-ресурсы:

1. LibreOffice
2. <http://www.edu.ru/>
Образовательный портал ВГТУ
3. БД ЭБС «ЛАНЬ», коллекция «Инженерно-технические науки»
4. ЭБС IPRbooks
5. «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная средствами мультимедиа (ноутбук, видеопроектор, экран).

9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Строительные материалы и изделия» читаются лекции.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излага-

ются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится в процессе текущего контроля, проведения зачета и экзамена.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.