



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

(подпись)

Д. А. Кузнецова

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента
геоинформационных технологий

(подпись)

Н. Я. Цимбельман

(И.О. Фамилия)

«29» декабря 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные материалы в строительстве

Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
(Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 08.05.01 **Строительство уникальных зданий и сооружений**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017 г. № 483.

Рабочая программа обсуждена на заседании Инженерно-строительного отделения (протокол от «29» декабря 2022г. № 4).

Директор Инженерно-строительного отделения к.т.н., доцент А.Э. Фарафонов

Составитель к.т.н., доцент В.Т. Гуляев

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Инженерно-строительного отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента геоинформационных технологий (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № ____.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Инженерно-строительного отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента геоинформационных технологий (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № ____.

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Инженерно-строительного отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента геоинформационных технологий (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № ____.

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Инженерно-строительного отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента геоинформационных технологий (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № ____.

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Инженерно-строительного отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента геоинформационных технологий (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № ____.

I. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование компетенций в области строительного материаловедения с учетом современных научно-технических направлений, изучения основ технологии производства, составов, структуры, свойств и методов испытаний современных материалов в строительстве.

Задачи:

- приобретение знаний о наиболее распространенных современных строительных материалах;
- приобретение навыков и умений подбора основных конструкционных материалов (высокопрочные бетоны, полимерные и композиционные материалы, наноматериалы) в части свойств;
- изучение научных закономерностей управления составом и структурой материалов, подготовка к практической деятельности по выбору новых строительных и конструкционных материалов.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Изыскательский	ПК-4 Способен организовывать деятельность по разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	ПК-4.1 Планирование деятельности по разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК.4.1 Планирование деятельности по разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и	Знает руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в области механики грунтов и фундаментостроения
	Умеет определять цели и методы инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
фундаментостроения	сооружений, планировать проектную деятельность по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений
	Владеет навыками определения методов инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений, определения потребностей в дополнительных исследованиях и изысканиях для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений

II. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётные единицы 180 академических часов) (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

III. Структура дисциплины

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Основные научно-технические направления в области современного строительного материаловедения	А	18	-	36	-	108	-	УО-1; ПР-12.
2	Раздел 2. Современные строительные материалы	А	18	-		-	-	-	
	Итого:		36	-	36	-	108	-	

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 час./12 час. МАО)

Раздел 1. Основные научно-технические направления в области современного строительного материаловедения (18 час.)

Тема 1. Введение в дисциплину (2 час.) Основы современной научной классификации строительных материалов. Процедура стандартизации и оценка качества новых материалов. Основы современного междисциплинарного подхода к проектированию свойств строительных материалов. Особенности свойств и области применения материалов в строительстве уникальных зданий.

Тема 2. Современные методы подбора составов строительных материалов (2 час.) Общая теория отвердевания матричных веществ. Закон створа. Закон ИСК оптимальной структуры. Закон конгруэнции свойств. Термодинамический метод и диаграммы состояния. Моделирование в исследованиях ССМ.

Тема 3. Структура строительных материалов (2 час.) Атомно-молекулярная структура материалов. Наноструктура материалов. Микроструктура материалов. Макроструктура материалов. Основные закономерности влияния составов и технологических процессов на структурообразование строительных материалов.

Тема 4. Перспективные процессы получения современных строительных материалов (2 час.) Физико-химические процессы. Основные технологические процессы получения ССМ. Обоснование составов и технологических параметров получения новых строительных материалов.

Тема 5. Свойства современных строительных материалов (2 час.) Механические свойства ССМ. Физические свойства ССМ. Химические свойства ССМ. Технологические свойства ССМ. Оценка качества ССМ. Перспективы направлений развития основных свойств современных строительных материалов.

Тема 6. Современные методы исследования структуры и свойств строительных материалов (2 час.)

Определение химического и минералогического составов. Определение степени дисперсности и пористой структуры. Испытание прочности. Дифференциально-термический и термовесовой анализ. Микроскопический анализа. Методы электронной микроскопии. Рентгеноструктурный анализ. Спектральный анализа. Калориметрические метод. Методы определения структурно-чувствительных свойств жидкостей и пластично-вязких систем. Методы сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии. Рентгеновские дифракционные методы. Инфракрасная спектроскопия. Неразрушающие методы исследования.

Тема 7. Эксплуатационные факторы долговечности ССМ (2 час.) Основные группы эксплуатационных факторов: температурно-влажностные, агрессивные среды, механические напряжения. Внешние эксплуатационные воздействия. Условия корродирования. Влияние температурно-влажностного режима на свойства строительных материалов. Классификация рабочих сред и общие особенности их длительного воздействия на изделия. Газообразные рабочие среды. Жидкие среды. Твердые агрессивные среды.

Тема 8. Долговечность бетонов и металлов (2 час.). Температуростойкость цементного камня и бетона. Физическая и химическая коррозия цементного камня и бетона. Виды коррозии бетона по классификации

В.М. Москвина. Коррозия I вида и способы ее предупреждения. Коррозия II вида и меры защиты от нее. Коррозия III вида. Механизм сульфатной коррозии. Коррозия III вида от кристаллизации солей и действия полимеров. Механизм процессов разрушения. Действие на бетон щелочей окружающей среды. Коррозия бетона при действии щелочей цемента на кремнезем заполнителей. Химическая и электрохимическая коррозия металла. Коррозия арматурной стали в ЖБК. Условия пассивного состояния арматуры в бетоне.

Тема 9. Методы оценки и прогноза долговечности (2 час.). Методы определения и критерии оценки стойкости материалов. Качественные методы. Количественные методы. Методы прогнозирования долговечности. Влияние длительного воздействия механических напряжений на свойства строительных материалов.

Раздел 2. Современные строительные материалы (18 час.)

Тема 1. Высокопрочные бетоны (4 час.)

Требования к заполнителям для получения высокопрочных бетонов. Высокомарочные и специальные цементы. Суперпластификаторы и минеральные добавки в бетоны. Основы технологии высокопрочных бетонов. Удобоукладываемость бетонных смесей, твердение, уход.

Высокопрочный бетон как композиционный материал, достоинства, особенности работы в конструкциях. Зависимость прочности бетона от различных факторов. Общие технические требования к высокопрочному бетону.

Тема 2. Полимербетоны (2 час.)

Основные принципы получения. Классификация полимерных добавок для полимерцементных бетонов и растворов, их свойства. Свойства полимербетонов: плотность, водопоглощение, водостойкость, морозостойкость, прочностные и деформационные свойства, долговечность, химическая стойкость. Области применения полимерцементных растворов и бетонов с различными видами полимеров.

Тема 3. Бетонополимеры (2 час.)

Определение, свойства (прочностные, деформационные, водостойкость, атмосферостойкость, морозостойкость, химическая стойкость и др), материалы для пропитки (классификация, свойства, области применения). Структура бетонополимеров. Способы изготовления бетонополимерных изделий. Области применения. Экономическая эффективность применения бетонополимерных изделий в строительстве.

Тема 4. Стеклопластики (2 час.)

Основные принципы получения. Виды связующих и армирующих материалов. Свойства стеклопластиков: плотность, прочностные и деформационные свойства, долговечность, химическая стойкость. Области применения стеклопластиков в строительстве.

Тема 5. Композиционные материалы и наноматериалы в строительстве (2 час.)

Нанодобавки и их свойства. Особенности применения нанодобавок. Основы технологии композиционных и наноматериалов для строительства. Свойства композиционных строительных материалов.

Тема 6. Кровельные материалы (2 час.)

Рулонные кровельные материалы на основе модифицированных битумных вяжущих. Современные мелкоштучные и листовые кровельные материалы.

Тема 7. Отделочные материалы (2 час.)

Окрасочные и штукатурные материалы. Плитки из горных пород и искусственных материалов. Вентилируемые фасады. Кирпичи лицевые, клинкерные материалы и стеновые панели. Рулонные и листовые материалы. Покрытия пола в различных помещениях.

Тема 8. Гидроизоляционные и герметизирующие материалы (2 час.)

Окрасочные и оклеечные материалы. Штукатурные и облицовочные материалы. Пропиточные и инъекционные жидкости и растворы.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 час./12 час. МАО)

Занятие 1. Процедура внедрения и применения новых строительных материалов (2 час.). Семинар и доклады на темы: «Процедура стандартизации новых материалов. Оценка качества новых материалов. Особенности свойств и области применения материалов. Опыт применения новых строительных материалов» Обсуждение.

Занятие 2. Перспективы и проблемы применения нанотехнологий в строительстве (2 час.). Семинар и доклады на темы: «Положение нанообъектов на шкале размеров. Виды наноструктур их классификация. Область использования наноматериалов в строительстве» Обсуждение.

Занятие 3. Свободнодисперсные наноструктуры (2 час.).

Семинар и доклады на темы: «Фуллерены, углеродные нанотрубки, астралены, графены. Коллоидные и матричные кластеры. Нанопорошки (особенности получения, свойства)» Обсуждение.

Занятие 4. Консолидированные наноструктуры (2 час.).

Семинар и доклады на темы: «Наноструктурированные пленки. Нанопористые материалы. Наноккомпозиты. Супрамолекулярные структуры. (особенности получения и свойства)» Обсуждение.

Занятие 5-6. Особенности получения нанообъектов (4 час.).

Семинар и доклады на темы: «Классификация методов получения наноструктур и наноматериалов, наносборка, групповые методы получения наноструктур. Метод молекулярных пучков, катодное распыление, низкотемпературная плазма, плазмохимический синтез, диспергирование, механохимический синтез, взрывной синтез. Методы исследования и диагностика нанообъектов и наносистем.» Обсуждение.

Занятие 7. Нанотехнологии в производстве вяжущих веществ (2 час.).

Семинар и доклады на темы: «Низкотемпературная технология производства цемента. Алинитовые цементы. Малоклинкерные механохимически активированные цементы. Механохимическая активация дисперсных материалов, цементы низкой водопотребности, характер реакций модификатора с поверхностью клинкерных частиц» Обсуждение.

Занятие 8-9. Наноструктурированные композиционные материалы (4 час.). Доклады на темы: «Применение ультрадисперсных, наноразмерных частиц при создании высокопрочных долговечных бетонов. Композиты с полимерной матрицей и углеродными волокнами в строительстве. Пленочные нанопокрытия для энергосбережения зданий. Нанокompозитные трубки для инженерных систем. Стеклопластиковая композитная арматура. Самоочищающиеся нанопокрытия. Применение нанотехнологий для получения теплоизоляционных и огнезащитных строительных материалов. Применение нанотехнологий для получения защитно-декоративных покрытий». Обсуждение.

Занятие 10. Высокопрочные бетоны (2 час.)

Семинар и доклады на темы: «Состав и технология получения высокопрочных бетонов. Структура, свойства и область применения высокопрочных бетонов. Особенности внедрения технологии и опыт применения высокопрочных бетонов» Обсуждение.

Занятие 11. Полимербетоны (2 час.)

Семинар и доклады на темы: «Состав и технология получения полимербетонов. Структура, свойства и область применения полимербетонов. Особенности внедрения технологии и опыт применения полимербетонов» Обсуждение.

Занятие 12. Бетонополимеры (2 час.)

Семинар и доклады на темы: «Состав и технология получения бетонополимеры. Структура, свойства и область применения бетонополимеры. Особенности внедрения технологии и опыт применения бетонополимеры» Обсуждение.

Занятие 13. Стеклопластики (2 час.)

Семинар и доклады на темы: «Состав и технология получения стеклопластики. Структура, свойства и область применения стеклопластики. Особенности внедрения технологии и опыт применения стеклопластики» Обсуждение.

Занятие 14. Кровельные материалы (2 час.)

Семинар и доклады на темы: «Современные рулонные кровельные материалы. Современные мелкоштучные кровельные материалы. Современные листовые кровельные материалы». Обсуждение.

Занятие 15. Отделочные материалы (2 час.)

Доклады на темы: «Современные окрасочные и штукатурные отделочные материалы. Плитки из горных пород и искусственных материалов для отделки. Вентилируемые фасады. Современные кирпичи лицевые и клинкерные материалы. Современные стеновые панели. Современные рулонные и листовые материалы. Современные напольные покрытия» Обсуждение.

Занятие 16. Гидроизоляционные и герметизирующие материалы (2 час.) Доклады на темы: «Современные окрасочные гидроизоляционные материалы. Современные оклеечные гидроизоляционные материалы. Современные штукатурные и облицовочные гидроизоляционные и герметизирующие материалы. Пропиточные и инъекционные жидкости и растворы для герметизации и гидроизоляции». Обсуждение.

Занятие 17. Аспекты внедрения ССМ (2 час.). Опыт применения новых строительных материалов в материально-технологических и природно-климатических условиях Приморского края и Дальнего Востока. Экономические, правовые, технические аспекты применения новых строительных материалов для возведения уникальных зданий и сооружений.

Занятие 18. Заключительное занятие (2 час.). Подведение итогов по пройденному материалу дисциплины «Современные материалы в строительстве». Проведение зачета.

Самостоятельная работа (108 час.)

Задания для самостоятельной работы

Работа над теоретическим материалом.

Ознакомление с материалом лекционного курса по рекомендованным литературным источникам. Углубленное изучение рекомендованных лектором вопросов по теме лекции с кратким их конспектированием.

Требования: приобрести навыки самостоятельной работы с лекционным материалом; приобрести навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами; законспектировать материал по рекомендованным лектором вопросам; изобразить в конспектах необходимые эскизы, схемы;

Подготовка к практическим занятиям.

Ознакомление с рекомендованной учебно-методической литературой применительно к семинару предстоящего занятия. Подготовка докладов по выбранной тематике.

Требования к докладу:

- материал, использованный в докладе, должен строго относиться к выбранной теме доклада;
- объем доклада составляет 3-5 печатных страниц;
- доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры

изложения;

- обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу;
- должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

3. Выполнение контрольных работ, курсовой работы / курсового проекта – не предусмотрено.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

№	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-9 недели	Проработка материала раздела 1	22 час	УО-1; ПР-7
2	10-18 недели	Проработка материала раздела 2	22 час	УО-1; ПР-7
3	1-9 недели	Доклад по выбранной теме раздела 1	10 час	УО-1
4	10-18 недели	Доклад по выбранной теме раздела 2	10 час	УО-1
5	17-18 недели	Подготовка к зачету	8 час	зачёт
Итого			72 час	

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Выполненная студентом самостоятельная работа должна быть представлена на контроль в виде записей в конспекте лекций и выполнении

докладов на семинарских занятиях. Она должна максимально полно освещать задания преподавателя в дополнение к лекционному материалу, а также содержать необходимые сведения для выполнения предстоящего практического занятия. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы соответствуют критериям оценочных средств УО-1 (собеседование), ПР-7 (конспект).

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основные научно-технические направления в области современного строительного материаловедения	ПК.4.1 Планирование деятельности по разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	знает	Собеседование	Вопросы к зачету 1-11	
			умеет			
			владеет			
2	Современные строительные материалы	ПК.4.1 Планирование деятельности по разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	знает	Собеседование	Вопросы к зачету 12-24	
			умеет			
			владеет			

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Строительные материалы: учебное пособие для бакалавров, магистров и специалистов / П. С. Красовский М.: Форум, 2015. 255 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791624&theme=FEFU>

2. Андриевский, Р. А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы: монография / Р. А. Андриевский. Москва: Лаборатория знаний, 2020. 255 с. <https://znanium.com/catalog/product/1202100>

3. Дворкин, Л. И. Структура, состав и свойства минеральных строительных материалов: учебное пособие. Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 424 с. <https://znanium.com/catalog/product/1168606>

4. Ковалев, Я. Н. Физико-химические основы технологии строительных материалов: учеб.-мет. пособие / Я.Н. Ковалёв. Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2017. 285 с. <https://znanium.com/catalog/product/923695>

Дополнительная литература

1. Испытания материалов: учебное пособие / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. – Старый Оскол.: ТНТ, 2009. 136 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382505&theme=FEFU>

2. Микроскопические методы исследования материалов: монография / Э. Р. Кларк, К. Н. Эберхард. Москва : Техносфера, 2007. 376 с.

<http://www.iprbookshop.ru/12728.html>

3. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии: учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. 184 с. <http://www.iprbookshop.ru/61986.html>

VI. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
690922, г. Владивосток, остров Русский, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 Аудитория для самостоятельной работы студентов, рабочих мест -15.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.

	Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
690922, г. Владивосток, остров Русский, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е607 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
690922, г. Владивосток, остров Русский, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 Аудитория для самостоятельной работы	Учебная мебель на 15 рабочих мест, Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.).
690922, г. Владивосток, остров Русский, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е607 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель на 25 рабочих мест, Место преподавателя (стол, стул), мультимедийный проектор OptimaEX542I – 1 шт; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт; колонки – 1 шт; ноутбук; ИБП – 1 шт; настенный экран; микрофон – 1 шт. Доска аудиторная.