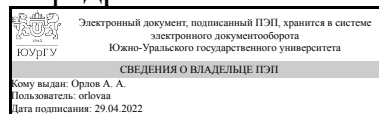


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



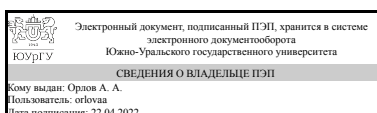
А. А. Орлов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М5.06 Нанотехнологии в производстве строительных материалов для направления 08.04.01 Строительство
уровень Магистратура
магистерская программа Технология строительных материалов, изделий и конструкций
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные материалы и изделия

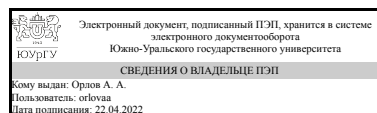
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. А. Орлов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



А. А. Орлов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование у студентов общего профессионального представления о современных нанотехнологиях, применения наносистем и методы моделирования специальных свойств строительных материалов на наноуровне, открывающих большие возможности в изучении и повышении эффективности существующих строительных материалов, проектировании и получении материалов нового поколения с заданными свойствами, с использованием инновационных технологий. Задачи дисциплины: - изучение зависимости свойств строительных материалов от структуры и технологических процессов их получения; - исследование возможности направленного формирования структуры строительных материалов.

Краткое содержание дисциплины

История, перспективы и проблемы применения нанотехнологий в строительстве и производстве строительных материалов и изделий. Особенности получения наноструктур, Основные принципы формирования наносистем и наноматериалов. Виды наноструктур их классификация. Свободнодисперсные наноструктуры (углеродные нанотрубки, астралены, графены, коллоидные и матричные кластеры, нанопорошки) и консолидированные наноструктуры (наноструктурированные пленки, нанопористые материалы, нанокомпозиты) особенности их получения и основные свойства Особенности получения нанообъектов. Классификация методов получения наноструктур и наноматериалов. Методы исследования нанообъектов и наносистем. Методы сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии, рентгеновские дифракционные методы, инфракрасная спектроскопия. Нанотехнологии в производстве вяжущих веществ. Низкотемпературная технология производства цемента. Малоклинкерные активированные цементы. Механохимическая активация дисперсных материалов. Наноструктурированные композиционные материалы. Влияние нанодисперсных добавок на свойства композиционных материалов. Высокоэффективные бетоны с наномодификаторами. Наноструктурированные керамические материалы, поризованная керамика, керамические стеновые материалы с улучшенными эксплуатационными характеристиками, пеностекло модифицированное нанодобавками. Нанотехнологии в производстве теплоизоляционных и защитно-декоративных материалов. Пленочные покрытия для обеспечения специальных свойств строительных материалов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-4 способен вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием | Знает: особенности проведения испытаний строительных материалов, с применением наноматериалов и нанотехнологий Умеет: вести организацию испытаний, апробацию и внедрение результатов лабораторных исследований в производство Имеет практический опыт: контроля качества модернизированной продукции |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет | Долговечность бетона, Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 33,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 32 | 32 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 68,75 | 68,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к тестам | 8,75 | 8,75 | |
| Подготовка курсовой работы | 38 | 38 | |
| Подготовка к зачету | 14 | 14 | |
| Подготовка к практическим занятиям | 8 | 8 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 7,25 | 7,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет, КР | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Основные термины и определения. Перспективы и проблемы применения нанотехнологий в строительстве. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | Положение нанообъектов на шкале размеров, особенности взаимодействий на наноуровне. Область использования наноматериалов | 1 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| | в строительстве. | | | | |
| 3 | Особенности получения наноструктур, Основные принципы формирования наносистем и наноматериалов | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | Виды наноструктур их классификация. Свободнодисперсные наноструктуры: фуллерены, углеродные нанотрубки, астралены, графены, коллоидные и матричные кластеры, нанопорошки их получение, свойства их получение, свойства | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 5 | Консолидированные наноструктуры: наноструктурированные пленки, нанопористые материалы, нанокомпозиты, супрамолекулярные структуры, особенности получения и свойства | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 6 | Особенности получения нанообъектов. Классификация методов получения наноструктур и наноматериалов. Наносборка | 3 | 1 | 2 | 0 |
| 7 | Групповые методы получения наноструктур. Метод молекулярных пучков, катодное распыление, низкотемпературная плазма, плазмохимический синтез, диспергирование, механохимический синтез, взрывной синтез. | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | Свойства нанообъектов: электронное и геометрическое строение наноструктур, механические, термические, каталитические, магнитные свойства | 3 | 1 | 2 | 0 |
| 9 | Методы исследования и диагностика нанообъектов и наносистем. Методы сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии, рентгеновские дифракционные методы, инфракрасная спектроскопия | 3 | 1 | 2 | 0 |
| 10 | Нанотехнологии в производстве вяжущих веществ. Низкотемпературная технология производства цемента. Алинитовые цементы. Малоклинкерные механохимически активированные цементы. Механохимическая активация дисперсных материалов, цементы низкой водопотребности, характер реакций модификатора с поверхностью клинкерных частиц. | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 11 | Наноструктурированные композиционные материалы. Влияние нанодисперсных добавок на свойства композиционных материалов. Высокотехнологичные бетоны с наномодификаторами. | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 12 | Нанотехнологии в производстве теплоизоляционных материалов. Нанотехнологии в производстве защитно-декоративных материалов. Пленочные покрытия для обеспечения специальных свойств строительных материалов. | 2 | 1 | 1 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение. Основные термины и определения. Перспективы и проблемы применения нанотехнологий в строительстве. | 1 |
| 2 | 2 | Положение нанообъектов на шкале размеров, особенности взаимодействий на наноуровне. Область использования наноматериалов в строительстве. | 1 |
| 3 | 3 | Особенности получения наноструктур, Основные принципы формирования наносистем и наноматериалов | 1 |
| 4 | 4 | Виды наноструктур их классификация. Свободнодисперсные наноструктуры: фуллерены, углеродные нанотрубки, астралены, графены. | 1 |
| 5 | 4 | Коллоидные и матричные кластеры, нанопорошки их получение, свойства их получение, свойства | 1 |
| 6 | 5 | Консолидированные наноструктуры: наноструктурированные пленки, нанопористые материалы, нанокомпозиты, супрамолекулярные | 1 |

| | | | |
|----|----|--|-----|
| | | структуры. | |
| 7 | 5 | Консолидированные наноструктуры, особенности их получения и основные свойства | 1 |
| 8 | 6 | Особенности получения нанообъектов. Классификация методов получения наноструктур и наноматериалов. Наносборка. | 1 |
| 9 | 7 | Групповые методы получения наноструктур. Метод молекулярных пучков, катодное распыление. | 0,5 |
| 10 | 7 | Низкотемпературная плазма, плазмохимический синтез, диспергирование, механохимический синтез, взрывной синтез. | 0,5 |
| 11 | 8 | Свойства нанообъектов: электронное и геометрическое строение наноструктур, механические, термические, каталитические, магнитные свойства | 1 |
| 12 | 9 | Методы исследования и диагностика нанообъектов и наносистем. Методы сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии, рентгеновские дифракционные методы, инфракрасная спектроскопия | 1 |
| 13 | 10 | Нанотехнологии в производстве вяжущих веществ. Низкотемпературная технология производства цемента. Алинитовые цементы. | 1 |
| 14 | 10 | Малоклинкерные механохимически активированные цементы. Механохимическая активация дисперсных материалов, цементы низкой водопотребности, характер реакций модификатора с поверхностью клинкерных частиц. | 1 |
| 15 | 11 | Наноструктурированные композиционные материалы. Влияние нанодисперсных добавок на свойства композиционных материалов. Высокофункциональные бетоны с наномодификаторами. | 2 |
| 16 | 12 | Нанотехнологии в производстве теплоизоляционных материалов. Нанотехнологии в производстве защитно-декоративных материалов. Пленочные покрытия для обеспечения специальных свойств строительных материалов. | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 4 | Семинар и доклады на тему "Виды наноструктур их классификация. Свободнодисперсные наноструктуры". Обсуждение. | 2 |
| 2 | 5 | Семинар и доклады на тему "Консолидированные наноструктуры". Обсуждение. | 2 |
| 3 | 6 | Доклады на тему "Технологические собенности получения нанообъектов в строительстве.". Обсуждение | 2 |
| 4 | 7 | Доклады на темы "Метод молекулярных пучков", "Низкотемпературная плазма и плазмохимический синтез". Обсуждение | 1 |
| 5 | 8 | Доклад на тему "Свойства и особенности строения нанообъектов". Обсуждение | 2 |
| 6 | 9 | Доклады на темы методы сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии, рентгеновские дифракционные методы, инфракрасная спектроскопия. Обсуждение. | 2 |
| 7 | 10 | Доклады на темы : "Нанотехнологии в производстве вяжущих веществ". "Методы производства и особенности применения алинитовых цементов". Обсуждение. | 2 |
| 8 | 11 | Доклады на темы : "Применение ультрадисперсных, наноразмерных частиц при создании высокопрочных долговечных бетонов", "Композиты с полимерной матрицей и углеволокнами в строительстве", "Пленочные | 2 |

| | | | |
|---|----|---|---|
| | | нанопокрyтия для энергосбережения зданий", Нанокoмпoзитные трубки для инженерных систем", "Стеклопластиковая компoзитная арматура", "Самоочищающиеся нанопокрyтия". Обсуждение. | |
| 9 | 12 | Доклады на темы: "Применение нанотехнологий для получения теплоизоляционных и огнезащитных строительных материалов", "Применение нанотехнологий для получения защитно-декоративных покрытий". Обсуждение. | 1 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|----------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к тестам | Бутакова, М. Д. Строительное материаловедение [Текст] учеб. пособие М. Д. Бутакова, С. Н. Погорелов, Г. С. Семеняк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 223, [1] с. ил. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] учеб. пособие для физ. и хим. фак. ун-тов Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 463 с. ил. | 2 | 8,75 |
| Подготовка курсовой работы | Бутакова, М. Д. Строительное материаловедение [Текст] учеб. пособие М. Д. Бутакова, С. Н. Погорелов, Г. С. Семеняк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 223, [1] с. ил. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] учеб. пособие для физ. и хим. фак. ун-тов Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 463 с. ил. | 2 | 38 |
| Подготовка к зачету | Бутакова, М. Д. Строительное материаловедение [Текст] учеб. пособие М. Д. Бутакова, С. Н. Погорелов, Г. С. Семеняк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 223, [1] с. ил. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] учеб. пособие для физ. и хим. фак. ун-тов | 2 | 14 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|---|
| | Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 463 с. ил. | | |
| Подготовка к практическим занятиям | Бутакова, М. Д. Строительное материаловедение [Текст] учеб. пособие М. Д. Бутакова, С. Н. Погорелов, Г. С. Семеняк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 223, [1] с. ил. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] учеб. пособие для физ. и хим. фак. ун-тов Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 463 с. ил. | 2 | 8 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------------|--|-----|------------|---|------------------|
| 1 | 2 | Курсовая работа/проект | Выполнение графической части курсовой работы | - | 5 | <p>Выполненная в установленный срок графическая часть без ошибок - 5 баллов</p> <p>Выполненная с опозданием графическая часть без ошибок - 4 балла</p> <p>Выполненная в установленный срок с незначительными ошибками - 3 балла</p> <p>Выполненная с опозданием графическая часть с незначительными ошибками - 2 балла</p> <p>Выполненная в установленный срок или с опозданием графическая часть с грубыми ошибками - 1 балл</p> <p>Не выполненная или выполненная неправильно ГЧ - 0 баллов</p> | курсовые работы |
| 2 | 2 | Курсовая работа/проект | Выполнение расчетной части курсовой работы | - | 5 | <p>Выполненная в установленный срок ПЗ без ошибок - 5 баллов</p> <p>Выполненная с опозданием ПЗ без ошибок - 4 балла</p> <p>Выполненная в установленный срок с</p> | курсовые работы |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---|---|---|---|-------------------------|
| | | | | | | <p>незначительными ошибками - 3 балла Выполненная ПЗ с опозданием и незначительными ошибками - 2 балла Выполненная в установленный срок или с опозданием ПЗ с грубыми ошибками - 1 балл Не выполненная или выполненная неправильно ПЗ - 0 баллов</p> | |
| 3 | 2 | Курсовая работа/проект | Защита курсовой работы | - | 5 | <p>Полное раскрытие темы курсовой работы, грамотные, развернутые ответы по теме - 5 баллов. Полное раскрытие темы курсовой работы, большая часть грамотных ответов по теме - 4 баллов. Полное раскрытие темы курсовой работы, частично правильные ответы по теме - 3 баллов. Тема курсовой работы не раскрыта не полностью, неправильные ответы по теме - 2 баллов. Частично не выполнены разделы курсовой работы, неправильные ответы по теме - 1 баллов, Курсовая работа полностью не выполнена - 0 баллов.</p> | кур- совые работы |
| 4 | 2 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 8 | Решение теста из 20 вопросов 1 правильный ответ - 0,4 балл. | зачет |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Тест понятие о наноматериалах. Основы классификации и понятие о типах структур. | 1 | 5 | Решение теста из 5 вопросов 1 правильный ответ - один балл. | зачет |
| 6 | 2 | Текущий контроль | Тест особенности свойств наноматериалов. | 1 | 5 | Решение теста из 5 вопросов 1 правильный ответ - один балл. | зачет |
| 7 | 2 | Текущий контроль | Тест основные технологии получения наноматериалов. | 1 | 5 | Решение теста из 5 вопросов 1 правильный ответ - один балл. | зачет |
| 8 | 2 | Текущий контроль | Тест фуллерены, фуллериты, нанотрубки. | 1 | 5 | Решение теста из 5 вопросов 1 правильный ответ - один балл. | зачет |
| 9 | 2 | Текущий контроль | Тест неуглеродные наноматериалы. | 1 | 5 | Решение теста из 5 вопросов 1 правильный ответ - один балл. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|-------------------------------|
| зачет | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 |

| | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|
| | контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля, рейтинг рассчитывается по формуле = тек + б . Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % Если обучающийся претендует на улучшение оценки, рассчитанной по рейтингу, он сдает зачет, в таком случае рейтинг рассчитывается по формуле = 0,6 × тек + 0,4 × па + б. Решение теста в системе электронного ЮУрГУ из 20 закрытых вопросов. | Положения |
| курсовые работы | Преподаватель выдает задание на курсовой проект. Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Оценивается выполнение курсовой работы преподавателем, защита курсовой работы студентом проходит в форме беседы с преподавателем. | В соответствии с п. 2.7 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПК-4 | Знает: особенности проведения испытаний строительных материалов, с применением наноматериалов и нанотехнологий | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-4 | Умеет: вести организацию испытаний, апробацию и внедрение результатов лабораторных исследований в производство | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-4 | Имеет практический опыт: контроля качества модернизированной продукции | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] учеб. пособие для физ. и хим. фак. ун-тов Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 463 с. ил.

2. Бутакова, М. Д. Строительное материаловедение [Текст] учеб. пособие М. Д. Бутакова, С. Н. Погорелов, Г. С. Семяк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 223, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Строительные материалы Учеб. для вузов по строит. специальностям В. Г. Микульский, В. Н. Куприянов, Г. П. Сахаров и др.; Под ред. В. Г. Микульского. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство АСВ, 2000

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал "Нанотехнологии в строительстве"
2. Журнал "Строительные материалы"
3. Журнал "Строительные материалы и технологии"

4. Российские нанотехнологии науч. журн.: 0+ ООО "Парк-медиа" журнал. - М., 2007-
5. Строительные материалы науч.-произв. журн. ТОО РИФ "Стройматериалы", ред. журн. журнал. - М., 1937-
6. Нано- и микросистемная техника междисциплинар. теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Новые технологии" журнал. - М., 2000-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Ремпель, А.А. Материалы и методы нанотехнологий : учеб. пособие / А.А. Ремпель, А.А. Валеева.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015.— 136 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Ремпель, А.А. Материалы и методы нанотехнологий : учеб. пособие / А.А. Ремпель, А.А. Валеева.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015.— 136 с

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии А. И. Гусев. - М.: Физматлит, 2005. - 410, [1] с. ил. https://e.lanbook.com/book/2173 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--|
| Практические занятия и семинары | 203 (ЛкАС) | проектор, ПК, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно) |
| Лекции | 203 (ЛкАС) | проектор, ПК, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно) |