

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры
И.В. Ярмоленко

«28» 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Уваров

«28» 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Технологии нового поколения

направление подготовки (специальность):

08.04.01 – Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Инновации и трансфер технологий

Квалификация:

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт: Инженерно-строительный институт

Кафедра: Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Белгород – 2021 г.

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утверждённого Приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 N 482;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.



Г.Г. Богусевич

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 05 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. _____ (В.С. Лесовик)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. _____ (В.С. Лесовик)

« 13 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент _____



(А.Ю. Феокистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|--------------------------------|--|---|--|
| Профессиональные | ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций | ПК-3.6 Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий | Знать: основы снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий Уметь: подготавливать предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий Владеть: навыками оценки качества сырьевых ресурсов для производства строительных материалов и изделий |
| | ПК-4 Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения | ПК-4.7 Проводит исследования в сфере строительного материаловедения | Знать: методы проведения исследований в сфере строительного материаловедения Уметь: проводить исследования в сфере строительного материаловедения Владеть: навыками выполнения исследований в сфере строительного материаловедения |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименование дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Бухучет и налогообложение инновационной деятельности |
| 2 | Особенности технологий современных композиционных материалов |
| 3 | Инновационный менеджмент и маркетинг |
| 3 | Коррозионная стойкость строительных материалов гидратационного твердения |
| 4 | Инвестиционные проекты и бизнес-планирование |
| 5 | Технологии нового поколения |
| 6 | Коммерциализация инновационных разработок |
| 7 | Производственная научно-исследовательская работа |
| 8 | Производственная технологическая практика (10) |
| 9 | Производственная преддипломная практика (6) |
| 10 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4) |

2 Компетенция ПК-4. Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименование дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Логистика и трансфер инновационных технологий |
| 2 | Особенности трансфера инновационных нанотехнологий |
| 3 | Теория и практика разработки и запуска нового продукта |
| 4 | Защита интеллектуальной собственности и патентование |
| 4 | Правовое обеспечение интеллектуальной собственности |
| 5 | Компьютерное моделирование строительных композиционных материалов |
| 6 | Технологии нового поколения |
| 7 | Производственная преддипломная практика (6) |
| 8 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4) |

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 108 часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр №2 |
|---|-------------|------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 108 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 51 | 51 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | | |
| практические | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 57 | 57 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графич. задания | | |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 48 | 48 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 3 | 3 |

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Общие сведения о научно-техническом прогрессе | | | | |
| Технологические уклад. Научно-технический прогресс | 2 | 4 | - | 5 |
| 2. Нанотехнологии | | | | |
| Нанотехнологии в современном мире. Наноматериалы и наноприборы. Экономические и социальные последствия развития нанотехники. | 5 | 10 | - | 16 |
| 3. Биотехнологии | | | | |
| Общие вопросы развития биотехнологий. Основные достижения в области биотехнологий. Биотопливо и биомассы. | 3 | 5 | - | 10 |

| | | | | |
|--|-----------|-----------|----------|-----------|
| 4. Информационные технологии | | | | |
| Этапы развития информационных технологий. Основные достижения в области информационных технологий. | 2 | 5 | - | 10 |
| 5. Новые технологии в строительной отрасли | | | | |
| Общие вопросы 3D технологий. Современные технологии в области проведения лабораторных исследований. Перспективные направления в области разработки и создания современных строительных материалов различного назначения | 5 | 10 | - | 16 |
| ВСЕГО | 17 | 34 | - | 57 |

4.1. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|-------------------|---|--|------------|----------------|
| семестр №2 | | | | |
| 1 | Общие сведения о научно-техническом прогрессе | Технологические уклады | 2 | 2 |
| | | Научно-технический прогресс | 2 | 2 |
| 2 | Нанотехнологии | Тенденции развития рынка нанотехнологий | 1 | 1 |
| | | Основные области использования нанотехнологий и нанотехники | 5 | 5 |
| | | Нанотехнологии в строительстве | 4 | 4 |
| 3 | Биотехнологии | Основные тенденции на рынке биотехнологий | 2 | 2 |
| | | Биотехнологии в отрасли строительных материалов | 2 | 2 |
| 4 | Информационные технологии | Основных тенденций в области информационных технологий | 2 | 2 |
| | | Информационные технологии в строительстве | 2 | 2 |
| 5 | Новые технологии в строительной отрасли | Основные тенденции развития промышленности строительных материалов | 2 | 2 |
| | | Современные модификаторы | 2 | 2 |
| | | Современные строительные материалы и технологии их создания | 6 | 6 |
| ИТОГО: | | | 34 | 34 |

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---|---|
| 1 | Общие сведения о научно-техническом прогрессе | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение понятию технологический уклад 2. Перечислить ключевые факторы и ядро всех технологических укладов. 3. Перечислить циклы развития науки и их ключевые принципы |

| | | |
|---|---------------------------|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 4. Ключевые технологии шестого технологического уклада? 5. В чем заключается концепция CALS (ИПИ)? 6. В чем заключаются базовые принципы CALS-технологий? 7. Перечислить основные этапы жизненного цикла продукта. 8. В чем заключается сущность научно-технического прогресса? 9. Что является характерной чертой современного научно-технического прогресса? 10. Перечислить этапы научно-технического прогресса 11. Перечислить виды научно-технического прогресса 12. Показатели уровня механизации производства 13. Что относится к приоритетным направлениям научно-технического прогресса? 14. Группы показателей, характеризующие научно-технологический прогресс 15. Перечислите виды эффективности научно-технологического прогресса? |
| 2 | Нанотехнологии | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные тенденции развития нанотехнологий в России 2. Основные тенденции развития нанотехнологий в США 3. Основные тенденции развития нанотехнологий в Европы 4. Основные тенденции развития нанотехнологий в Японии 5. Перечислить основные экономические и социальные последствия развития нанотехнологий 6. В чем заключается туннелирование? 7. В чем заключается отличительная особенность интерференции? 8. Перечислить методы получения наночастиц 9. Особенности фуллеренов 10. В чем заключаются отличительные особенности наноструктурированных материалов от традиционных? 11. Перечислить объекты элементной базы нанoeлектроники 12. Назовите три основные группы методов SPM и их особенности 13. В чем заключается технология молекулярного наслаивания? 14. Привести классификацию наноматериалов 15. Основные типы структур наноматериалов? 16. Что такое фуллерен? 17. Особенности нанотрубок? 18. Микрокремнезем, особенности применения 19. Особенности влияния фуллеренов на структуру бетона 20. Экономичность нанотехнологии в производстве строительных материалов |
| 3 | Биотехнологии | <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие тенденции развития биотехнологий 2. Субъекты и объекты биотехнологических исследований 3. «Цветовая» классификация биотехнологий 4. Перечислить сферы назначения биотехнологий в мире 5. Привести структуру рынка биотехнологий в Российской Федерации 6. Какой класс добавок относится к биомодификаторам? 7. При производстве каких бетонов используются биомодификаторы? 8. Какую роль играют биомодификаторы в производстве древесных композитов 9. Что такое фунгициды? 10. Перечислить биоцидные добавки для бетонов 11. В чем заключается принцип микробиологической обработки глин? |
| 4 | Информационные технологии | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить позитивные, и негативных факторов психологического влияния информационного общества на личность 2. Этапы развития информационных технологий? 3. В чем заключаются задачи и процессы обработки информации? 4. Перечислить инструментальные технологические средства |

| | | |
|---|---|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 5. Привести 5 основных тенденций развития информационных технологий 6. Перечислить системы САПР 7. Перечислить совокупностью компонентов САПР 8. Особенность системы «Умный дом» 9. Платформа «Умный дом» 10. Перечислить компоненты системы управления «Умным домом» 11. Причислить системы архитектурно-строительного проектирования 12. Перечислить системы для управления строительством 13. В чем заключается сущность информационного моделирования объектов строительства |
| 5 | Новые технологии в строительной отрасли | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить основные тенденции развития отрасли строительных материалов 2. Перечислить особенности современного домостроения 3. В чем заключаются особенности 3D технологий в строительстве 4. Привести классификацию добавок 5. Привести классификацию пластифицирующих добавок 6. Описать принципы действия суперпластификаторов 7. Описать принцип действия минеральных добавок 8. Описать принцип действия противоморозных добавок 9. В чем заключаются особенности фибробетоновбетон? 10. В чем заключаются особенности высокофункциональных бетонов? 11. В чем заключаются особенности порошковых бетонов? 12. В чем заключаются особенности самоуплотняющихся бетонов? 13. В чем заключаются особенности бездефектных бетонов? 14. Перечислить современные теплоизоляционные материалы 15. Перечислить современные кровельные материалы 16. Рациональные области применения модифицированных бетонов? 17. Привести основные принципы подбора сырья для производства высокоэффективных строительных материалов 18. Привести основные принципы выбора оборудования и технологии высокоэффективных строительных материалов |

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовой проект и курсовая работа по курсу учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания предусматривают выполнение рефератов и докладов, тема и объем которых, назначается преподавателем и согласовывается со студентом в индивидуальном порядке. Реферат предполагает изучение студентом лекционного и практического курсов дисциплины, а также знание им новейших достижений в области развития современной науки и техники. Доклад представляет собой краткое сообщение по заданной тематике и сопровождается презентацией (5-7 слайдов).

Темы докладов

1. Взаимодействие технологических укладов в экономической структуре

2. Развитие шестого технологического уклада и его ключевые технологии
3. Основные подходы к созданию интегрированной информационной среды предприятия
4. Основные этапы жизненного цикла продукта
5. Этапы научно-технического прогресса и его характерные черты
6. Две формы научно-технического прогресса
7. Основные направления научно-технического прогресса
8. Показатели научно-технического потенциала и научно-технического прогресса
9. Общемировые тенденции развития нанотехнологий
10. Экономические и социальные последствия развития нанотехники и нанотехнологий
11. Методы получения наночастиц
12. Объемные наноструктурированные материалы
13. Тонкие пленки, приповерхностные слои, гетероструктуры
14. Органические соединения и полимеры. Биологические наноматериалы.
15. Нанoeлектроника
16. Нанороботы
17. Сканирующая туннельная и электронно-силовая микроскопия
18. Литография
19. Фуллерены
20. Нанотрубки
21. Астралены
22. Нанодисперсная арматура
23. Тенденции развития биотехнологий зарубежом
24. Тенденции развития биотехнологий в России
25. Биоэнергетика
26. Применение биотехнологий в производстве древесных композитов
27. Биотехнологии в производстве модификаторов для строительных материалов
28. Биотехнологий в производстве биоцидных бетонов и растворов
29. Биотехнологий в производстве биоцидных растворов
30. Биотехнологий в обработке сырьевых материалов
31. Фунгициды
32. История развития информационных технологий
33. Роль информационных технологий в жизни человека
34. Рынок информационных технологий России
35. Рынок информационных технологий США и Европы
36. Рынок информационных технологий Китая
37. Информационные системы, используемые при проектировании и строительстве зданий
38. Системы САПР
39. Концепция «Умный дом»
40. Интерфейсы интеллектуальных систем
41. Современный рынок строительных материалов

42. 3D технологий в строительстве
43. Суперпластификаторы
44. Активные минеральные добавки
45. Воздухововлекающие добавки
46. Комплексные добавки
47. Противоморозные добавки
48. Фибра для бетонов
49. Высокофункциональные бетоны
50. Бездефектные бетоны

Темы рефератов

1. Нанотехнологии в космосе
2. Нанотехнологии в медицине
3. Углеродные нанокластеры
4. Наноструктурированное вяжущее
5. Порошковых бетонов
6. Самоуплотняющиеся бетоны
7. Фибробетон
8. Современные теплоизоляционные материалы
9. Модифицированные бетоны

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы по курсу учебным планом не предусмотрены.

6 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1 Перечень основной литературы

7 Лобачева, Е.Н. Научно-технический прогресс: Учебное пособие. – М.: Издательство: «Экзамен», 2004. – 192 с.

8 Болдырев, А. С. Технический прогресс в промышленности строительных материалов. (Опыт, проблемы и перспективы) / А. С. Болдырев, В. И. Добужинский, Я. А. Рекитар ; общ. ред. А. С. Болдырев. – М. : Стройиздат, 1980. – 399 с.

9 Качество продукции и научно-технический прогресс. – М. : Издательство стандартов, 1988. – 80 с.

10 Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 год : сборник / ред. П. П. Мальцев. – М. : Техносфера, 2006. – 149 с. – (Мир материалов и технологий). – ISBN 5-94836-085-7

11 Нанотехнологии : учеб. пособие : пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М. : Техносфера, 2005. – 334 с. – (Мир материалов и технологий). – ISBN 5-94836-021-0

12Егорова, Т. А. Основы биотехнологии : учеб. пособие / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – М. : Академия, 2003. – 208 с. – (Высшее образование). – ISBN 5-7695-1022-6

13Самуилов, В. Д. Технологическая биоэнергетика : учеб. пособие / В. Д. Самуилов, А. В. Олескин. – М. : МГУ, 1994. – 192 с.

14Давыдов А.Н., Барабанов В.В., Судов Е.В. Основные направления развития информационных технологий сопровождения и поддержки наукоемкой продукции на всех этапах жизненного цикла: Материалы конф. - М.: АНО НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика». – 2001. С. 8–15.

15Андреева И.А. Состояние и тенденции развития рынка информационных продуктов и услуг // Информационные ресурсы России. – 2005. – №1 (38)

16Гасликова И.Р., Гохберг Л.М. Информационные технологии в России. М.: ЦИСН, 2006

17Фаликман В. Нанотехнологии приведут к созданию нового поколения бетонов. Ч. 1 ; Ч. 2 / В. Фаликман, К. Соболев // Строительство: новые технологии, новое оборудование. – 2011. – №4. –С. 25–29; №5. – С. 27-32.

18Иноземцев А. С. Высокопрочные легкие бетоны – конструкционный бетон нового поколения / А. С. Иноземцев, Е. В. Королев // Технологии бетонов. – 2014. – № 9. – С. 40–44.

19Мишин В. М. Теоретические и технологические принципы создания теплоизоляционных материалов нового поколения в гидротеплосиловом поле : монография / В. М. Мишин, В. Н. Соков. – М. : Молодая гвардия, 2000. – 351 с.

20Касторных, Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы //Учебно-справочное пособие. Изд. 2-е. Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 221с.

21Технология теплоизоляционных, жаростойких и акустических материалов и изделий / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова // Учеб. пособие : в 2 ч. – Белгород : Изд-во БГТУ, 2010. – Ч. I. Технология теплоизоляционных, жаростойких и акустических материалов и изделий. – 296 с.

22Технология отделочных, кровельных и гидроизоляционных строительных материалов и изделий / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова // Учеб. пособие : в 2 ч. – Белгород : Изд-во БГТУ, 2011. – Ч. II. Технология отделочных, кровельных и гидроизоляционных строительных материалов изделий. – 268 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Авербух, В. М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) // Вестник СтавГУ: журнал. – Ставрополь, 2010. – № 71.– С. 159–166.

2. Нанотехнологии в электронике / ред. Ю. А. Чаплыгин. – М. : Техносфера, 2005. – 446 с. – ISBN 5-94836-059-8

3. Методы получения и свойства нанобъектов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Минько [и др.]. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007.

4. Суздаев, И. П. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. – М. : КомКнига, 2006. – 589 с. – (Синергетика : от прошлого к будущему). – ISBN 5-484-00243-5
5. Основы золь-гель технологии нанодисперсного кремнезема / Н. А. Шабанова, П. Д. Саркисов. – М. : Академкнига, 2004. – 207 с. – ISBN 5-94628-168-2
6. Пул, Ч. Нанотехнологии : учеб. пособие / Ч. Пул, Ф. Оуэнс ; пер. с англ., ред. Ю. И. Головин. – 2-е изд., доп. – М. : Техносфера, 2006. – 336 с. – (Мир материалов и технологий). – ISBN 5-94836-081-4 : 208.40 р
7. Дьячков, П. Н. Углеродные нанотрубки. Строение, свойства, применения / П. Н. Дьячков. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 293 с. : ил. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – (Нанотехнологии). – ISBN 5-94774-341-8
8. Раков, Э. Г. Нанотрубки и фуллерены : учеб. пособие для студентов, обуч. по специальности 210602 / Э. Г. Раков. – М. : Логос, 2006. – 374 с. – (Новая Университетская Библиотека). – ISBN 5-98699-009-9
9. Основы микробиологии и биотехнологии : учеб. пособие / Г. И. Тарасова, С. В. Свергузова. – Белгород : БелГТАСМ, 1997 – Ч. 1. – 1997. – 108 с.
10. Основы микробиологии и биотехнологии : учеб. пособие / С. В. Свергузова, Г. И. Тарасова. – Белгород : БелГТАСМ, 1999 – Ч. 2. – 1999. – 96 с.
11. Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии : учеб. пособие / В. В. Бирюков. – М. : КолосС, 2004. – 294 с. – ISBN 5-9532-0231-8

6.3. Перечень интернет ресурсов

<http://www.ekoslovar.ru/215.html>

<http://general-skokov.livejournal.com/24586.html>

<http://vnauke.by/schkola/EVOLYuCIYa-TEKNOLOGICHESKIX-UKLADOV>

<http://ribalych.ru/2011/06/30/biotexnologii-stroitelstva/>

<http://www.nanonewsnet.ru/>

<http://nanodigest.ru/>

<http://hi-news.ru/tag/nanotexnologii>

<http://www.microsystems.ru/files/publ/601.htm>

http://ecsocman.hse.ru/data/197/769/1223/nano_indicators.pdf

<http://www.abercade.ru/research/analysis/5977.html>

http://www.cleandex.ru/articles/2010/04/27/biotechnology_market_in_russia

<http://cbio.ru/page/51/id/1096/>

<http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1607>

<https://ics-renaissance.ru/biotechnology/>

http://www.cleandex.ru/articles/2010/04/27/biotechnology_world_market_analyze

<http://ribalych.ru/2011/06/30/biotexnologii-stroitelstva/>

<http://www.litsoch.ru/referats/read/136492/>

<http://www.stroinauka.ru/d26dr8133m7rr4616.html>

http://www.dics.com.ua/dics_home.php

<http://y-dom.com.ua/i9910.html>
<http://yakorev.com.ru/udom1.html>
<http://www.housecontrol.ru/function.php>
<http://www.gvozdik.ru/analit/89.html>
<http://www.gips.ru/articles/promstroy.html>
<http://pandia.ru/text/77/334/61232.php>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Процесс обучения студентов производится в аудитории со слайд-проектором, который позволяет отображать необходимый материал в виде графиков, таблиц, рисунков, фотографий, технологических схем, что существенно повышает восприятие материал.

Каждый студент обеспечивается раздаточным материалом на бумажном и электронном носителе.

Информационной базой дисциплины является дополнительная техническая и справочная литература библиотечного фонда, периодические издания, а также экспресс- и интернет информация, наглядные пособия (кафедральные плакаты и образцы изделий и материалов к темам дисциплины), технические средства обучения(видео- и кинофильмы).

Видеофильмы:

1. Технологии будущего
2. Нанотехнологии в современном мире
3. Нанобиотехнологии в современном мире практическое использование знаний (2 Части)
4. Нанотехнологии. Сметь или будущее человечества?
5. Топ-10 новейших информационных технологий будущего
6. Биотопливо, биогаз.