

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Тагиров Л.Р.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Нанотехнологии Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 27.03.05 - Инноватика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тагиров Л.Р. , Усеинов Н.Х.

Рецензент(ы):

Тагиров Л.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Воронина Е. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6109418

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Тагиров Л.Р. , ltagirov@mail.ru ; доцент, к.н. (доцент) Усеинов Н.Х. Кафедра общей физики Отделение физики , Niazbeck.Useinov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс 'Нанотехнологии' представляет собой звено общепрофессионального цикла предметов. Основной задачей дисциплины является углубление теоретических, методических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин 'Физика и естествознание', 'Химия и материаловедение', 'Современная физика'.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 27.03.05 Инноватика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел ' Б2.ДВ.2 Общепрофессиональный' основной образовательной программы 222000.62 Инноватика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б.2 Цикл общепрофессиональных дисциплин' и относится к вариативной части. Осваивается на третьем курсе (6 семестр).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Выявлять особенности структуры и свойств, характерные для наноструктурированных материалов выбирать области потенциального применения наноструктурированных материалов.

Закономерности и физико-химические модели процессов получения нанообъектов;
- виды и свойства нанообъектов и наноматериалов, характеристики физико-химических процессов их синтеза и методы их исследования.

2. должен уметь:

- на основе результатов экспериментов, моделирования разработать план технологического процесса получения наноматериалов, возможности, ограничения, критерии выбора вариантов нанотехнологии;
- выбирать и использовать методы анализа наноматериалов и наноструктур;
- определять конкретную профессиональную задачу, собирать необходимую исходную информацию в периодической литературе, на основе анализа сформулировать последовательность решения задачи.

3. должен владеть:

- методами поиска информации;
- актуальной информацией о технологиях и методах исследования наноматериалов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- системного научного анализа профессиональных проблем различного уровня сложности;
- работы с лабораторным оборудованием и современной научной аппаратурой;
- проведения физического и химического эксперимента.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные технологические процессы	6	1	2	4	0	
2.	Тема 2. Технология элементарных веществ	6	2	2	4	0	
3.	Тема 3. Технология элементарных полупроводников	6	3	2	4	0	
4.	Тема 4. Технология полупроводниковых соединений A(III)B(V)	6	4	2	4	0	
5.	Тема 5. Технология диэлектрических материалов	6	5	2	4	0	
6.	Тема 6. Технология углеродных материалов	6	6	2	4	0	
7.	Тема 7. Технология металлоорганических соединений	6	7	2	4	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Технология некристаллических материалов	6	8	2	4	0	
9.	Тема 9. Технология вспомогательных материалов	6	9	2	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные технологические процессы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основная номенклатура, классификация и общие требования к материалам микро-, опто- и наноэлектроники. Свойства индивидуальных веществ и их смесей, используемых в электронной технике. Чистота материалов, их классификация. Теория подобия. Моделирование технологических процессов. Разделение гетерогенных систем.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Введение в физику наноматериалов. Обзор способов получения наноразмерных материалов. Общие принципы механического, физического, химического диспергирования. Обзор специальных методов: твердофазных превращений, облучения сплавов высокоэнергетическими частицами, способ циклических превращений.

Тема 2. Технология элементарных веществ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Технология металлов. Технология легирующих элементов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Способы получения наноразмерных материалов. Методы механического диспергирования. Методы физического диспергирования. Методы химического диспергирования. Биологические подходы к получению наноразмерных материалов.

Тема 3. Технология элементарных полупроводников

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Технология германия. Технология кремния.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Природа полупроводниковых соединений. Свойства полупроводниковых соединений. Особенности технологии соединений. Технология получения монокристаллов соединений с заданными свойствами.

Тема 4. Технология полупроводниковых соединений A(III)B(V)

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Природа полупроводниковых соединений. Свойства полупроводниковых соединений. Особенности технологии соединений. Технология получения монокристаллов соединений с заданными свойствами. Технология получения эпитаксиальных структур.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Поведение примесей и собственных точечных дефектов в полупроводниках A(III)B(V) Выращивание монокристаллов соединений. Технология получения эпитаксиальных структур.

Тема 5. Технология диэлектрических материалов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Диэлектрические свойства материалов. Стеклообразные диэлектрические материалы. Стеклокерамические материалы. Керамические диэлектрические материалы. Органические диэлектрические материалы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Строение и свойства стекол. Получение стекол. Получение ситаллов. Основы технологии керамических материалов. Получение керамических материалов. Методы формования заготовок керамических изделий.

Тема 6. Технология углеродных материалов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Модификация углерода. Технология поликристаллических алмазов. Технология алмазных и алмазоподобных пленок. Фуллерены. Нанотрубки. Технология нанотрубок.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Малые углеродные кластеры. Фуллерены. Формирование фуллеренов. Фрагментация фуллеренов. Энергии ионизации и энергия сродства к электрону. Эндоэдральные фуллерены. Экзоэдральные фуллерены. Фуллерены замещения. Углеродные нанотрубки. Структура нанотрубок. Электронные свойства нанотрубок. Наноустройства на основе УНТ.

Тема 7. Технология металлоорганических соединений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Органические соединения элементов. Органические соединения селена и теллура. Карбонилы переходных металлов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Органические соединения элементов первой группы. Органические соединения элементов второй группы. Органические соединения элементов третьей группы. Органические соединения элементов четвертой группы. Органические соединения элементов пятой группы.

Тема 8. Технология некристаллических материалов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Технология диспергированных некристаллических материалов. Технология ленточных некристаллических материалов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Формирование коллоидных наносистем. Золи и их формирование. Мицеллы. Микроэмульсии. Формирование кластеров в микроэмульсиях. Организация и самоорганизация коллоидных структур. Оптические и электронные свойства коллоидных кластеров.

Тема 9. Технология вспомогательных материалов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Технологическая очистка газов. Технология воды высокой чистоты. Процессы измельчения и рассеивания твердых тел. Общая характеристика чистоты вещества. Общая характеристика процессов разделения и очистки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Сорбционные процессы. Адсорбция. Ионный обмен. Хроматография. Процессы жидкостной экстракции. Кристаллизационные процессы. Процессы перегонки через газовую фазу. Очистка веществ с помощью химических транспортных реакций. Другие процессы разделения и очистки веществ.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные технологические процессы	6	1	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
2.	Тема 2. Технология элементарных веществ	6	2	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
3.	Тема 3. Технология элементарных полупроводников	6	3	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
4.	Тема 4. Технология полупроводниковых соединений A(III)B(V)	6	4	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Технология диэлектрических материалов	6	5	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
6.	Тема 6. Технология углеродных материалов	6	6	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Контрольная работа по прошедшим темам.
7.	Тема 7. Технология металлоорганических соединений	6	7	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
8.	Тема 8. Технология некристаллических материалов	6	8	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Технология вспомогательных материалов	6	9	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю.	6	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
Итого					54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Презентация - самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре 'один на один', так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные технологические процессы

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. , примерные вопросы: Методы механического наноструктурирования: механодиспергирование и механосинтез. Методы физического диспергирования: получения наночастиц из паровой фазы. Получение наноматериалов механическим воздействием различных сред. Формирование наноматериалов по механизму "сверху-вниз". Общие принципы, примеры. Формирование наноматериалов по механизму "снизу-вверх". Общие принципы, примеры.

Тема 2. Технология элементарных веществ

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. , примерные вопросы: Методы физического диспергирования: распыления струи расплава жидкостью или газом, способы двойного и центробежного распыления. Методы химического диспергирования. Золь-гель метод, методы коллоидной химии. Методы самоорганизации полимерных систем.

Тема 3. Технология элементарных полупроводников

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. , примерные вопросы: Динамическое прессование. Магнитно-импульсное прессование. Спекание, керамизация. Вибрационное воздействие. Ультразвуковое воздействие. Импульсное термическое воздействие. Прокатка нанопорошков. Мундштучное формование. Нанокристаллизация аморфных аморфных сплавов.

Тема 4. Технология полупроводниковых соединений A(III)B(V)

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. , примерные вопросы: Природа полупроводниковых соединений. Свойства полупроводниковых соединений. Особенности технологии соединений. Технология получения монокристаллов соединений с заданными свойствами. Поведение примесей и собственных точечных дефектов в полупроводниках. Выращивание монокристаллов соединений. Технология получения эпитаксиальных структур.

Тема 5. Технология диэлектрических материалов

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. , примерные вопросы: Биологические подходы к получению наноразмерных материалов. Способы консолидации наноразмерных порошков: порошков. Статическое прессование. Гидростатическое прессование. Газостатическое прессование.

Тема 6. Технология углеродных материалов

Контрольная работа по прошедшим темам. , примерные вопросы:

1. Фундаментальные основы нанотехнологий. 2. Особенности физических взаимодействий на наномасштабах. Квантовая механика нанообъектов. 3. Наблюдение нанообъектов: просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ), сканирующая (растровая) электронная микроскопия (СЭМ, РЭМ). 4. Наблюдение нанообъектов: сканирующий туннельный микроскоп (СТМ), сканирующий атомно-силовой микроскоп (АСМ), сканирующий оптический микроскоп ближнего поля (СОМБП). 5. Использование продукции нанотехнологий в быту. 6. Эффект геккона. Эффект лотоса. 7. Методы исследования наносистем: дифракция рентгеновских лучей, электронная микроскопия (ПЭМ, СЭМ). 8. Методы исследования наносистем: зондовая микроскопия (СТМ, АСМ), методы оптической спектроскопии. 9. Физика наноустройств: устройства оптоэлектроники и наноэлектроники, туннельный диод, одноэлектроника. 10. Физика наноустройств: светодиоды и лазеры на двойных гетероструктурах, фотоприемники на квантовых ямах, фотодиоды на системе квантовых ям. 11. Физика наноустройств: нанофотоника, волоконная оптика, оптические переключатели и фильтры. 12. Физика наноустройств: магнитные наноустройства для записи и хранения информации, магнитные наносенсоры. 13. Спинтроника. 14. Химические сенсоры. Хемирезисторы. Наносенсоры 15. Углеродные наноматериалы. Теоретические основы, получение и применение. 16. Нанотехнологии с использованием нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). 17. Нанотехнологии в доставке лекарств. 18. Дискретные супрамолекулярные нанообъекты.

Тема 7. Технология металлоорганических соединений

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. , примерные вопросы: Нанокристаллические материалы. Фотонные кристаллы. Наноккомпозиты. Матричные наноккомпозиты. Сверхрешетки. Нанопористые материалы. Нанопористые мембраны. Цеолиты. Пористый кремний. Пористый оксид алюминия. Наноаэрогели.

Тема 8. Технология некристаллических материалов

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий., примерные вопросы: Форма и структура нанотрубок. Методы получения нанотрубок. Свойства нанотрубок . Неуглеродные нанотрубки. Перспективы применения нанотрубок в электронике.

Тема 9. Технология вспомогательных материалов

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий., примерные вопросы: Применение наноматериалов в промышленности. Использование наноматериалов в биологии и медицине. Хранение и транспортировка наноматериалов. Способы защиты наноматериалов от внешних воздействий.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Сведения о нанотехнологиях и наноматериалах.

Основные методы получения нанокристаллических частиц (нанокристаллических порошков).

Получение объемных наноструктурных металлических материалов методом интенсивной пластической деформации.

Наноструктурирование поверхности ионно-плазменными методами.

Графен, нанотрубки и фуллерены; наноккомпозиты; полимеры и нанопластики из глины; полимеры и углеродные нанотрубки.

Методы исследования наноматериалов.

МЭМС и НЭМС; нанопроволоки.

Применение наноматериалов.

Опасности и риски нанотехнологий.

Наноматериалы, нанотехнологий и охрана окружающей среды.

7.1. Основная литература:

1.Ищенко, А.А. Нанокремний: свойства, получение, применение, методы исследования и контроля. [Электронный ресурс] / А.А. Ищенко, Г.В. Фетисов, Л.А. Асланов. - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2011. - 648 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5271>. - Загл. с экрана.

2.Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий. Методы и применение [Электронный ресурс] : сб. науч. тр. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. ? 607 с. ?<https://e.lanbook.com/book/94144>

3. Андриевский, Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы [Электронный ресурс]: монография - Электрон. дан. -Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 255 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94128>. - Загл. с экрана.

4. Головин, Ю.И. Наномир без формул. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 546 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70736>. - Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

1. Раскин, А.А. Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники: в 2 частях. Ч. 1. [Электронный ресурс] / А.А. Раскин, В.К. Прокофьева. - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 167 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66213>. - Загл. с экрана.

2. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов. [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2010. - 528 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59750>. - Загл. с экрана.

3. Тараненко, С.Б. Многоликое нано. Надежды и заблуждения. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 232 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66205>. - Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

Бесплатная электронная библиотека онлайн - <http://window.edu.ru/>

Нанометр Нанотехнологическое Сообщество - <http://www.nanometer.ru/>

Роснано - <http://www.rusnano.com/>

Сайт о нанотехнологиях в России - <http://www.nanonewsnet.ru/>

ЦЕНТР ЗОНДОВАЯ МИКРОСКОПИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИЯ - <http://nanotube.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Нанотехнологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

мультимедийная аудитория

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 27.03.05 "Инноватика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Тагиров Л.Р. _____

Усеинов Н.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Тагиров Л.Р. _____

"__" _____ 201__ г.