

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИХБФМ СО РАН)



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность

Биохимия

1. Уровень высшего образования: подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации в аспирантуре.
2. Квалификация выпускника: преподаватель – исследователь.
3. Форма обучения: очная.
4. Срок обучения 4 года.

Разработчики: д.б.н. Бунева Валентина Николаевна, к.х.н. Мызина Светлана Дмитриевна, к.х.н. Коваль Владимир Васильевич

Новосибирск 2018

Дисциплина «Биохимия» формирует у аспирантов профессиональные научно-исследовательские навыки по использованию современных биологических и химических знаний за счет теоретического и практического усвоения:

1. широкого спектра аналитических методов и подходов биохимии, молекулярной биологии, иммунохимии, биоорганической химии;
2. теоретических основ, достижений и проблем современной биохимии и молекулярной биологии, а также биоорганической химии;
3. молекулярных механизмов ферментативного катализа и основ клеточной биоэнергетики;
4. использования приобретенных знаний и навыков для решения задач генной инженерии, медицинской биохимии, ветеринарной биохимии, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды.
5. структурных особенностей различных классов химических соединений в живой природе и вытекающих из них физико-химических свойств для получения на их основе новых современных препаратов для лечения и диагностики вирусных и онкологических заболеваний.

В результате освоения «Биохимии»: формируются компетенции:
общекультурные компетенции:

- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-5);
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для теоретического и экспериментального исследования (ОК-6);
- проявлять экологическую грамотность и использовать базовые знания в области биологии и химии в жизненных ситуациях (ОК-8);
- проявлять творческие качества (ОК-14);

профессиональные компетенции:

- владение основами теории фундаментальных разделов общей биологии, неорганической, органической химии, молекулярной биологии, физической химии. Использование методов наблюдения, идентификации и классификации биологических и химических объектов;
- демонстрировать знания принципов структурной и функциональной организации биологических структур в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-3);
- навыки биологического эксперимента, основных синтетических и аналитических методов получения и исследования биополимеров,

химических веществ живой природы (ПК-4);

- базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях синтетической биологии, молекулярной биологии, генетики, геномики, протеомики, биоорганической химии (ПК-6);
- владение методами регистрации и обработки результатов биохимических экспериментов (ПК-8);
- современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ПК-11);

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- знать задачи современной биохимии и основные понятия структурной и функциональной организации всех уровней организации клетки;
- иметь представление о взаимосвязи таких фундаментальных биологических дисциплин как молекулярная биология, клеточная биология, физиология, генетика, эпигенетика;
- знать системы биохимического метаболизма, биохимические цепи и циклы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов;
- знать главные химические компоненты клетки, пространственную структуру биополимеров и роль нековалентных взаимодействий в биологических системах;
- знать методы исследования биополимеров;
- знать роль ферментов, классы ферментативных реакций, кинетику ферментативных реакций, коферменты и простетические группы,
- знать процессы, приводящие к синтезу макроэргических соединений, все биоэнергетические процессы - гликолиз, окислительное фосфорилирование др.;
- уметь грамотно излагать свои знания по всем вопросам программы курса «Биологическая химия» и работать с научной и учебной литературой, уметь решать задачи по разработанному задачнику, квалифицированно провести лабораторные работы.
- Владеть современными методами исследования в биологии, неорганической, органической химии, молекулярной биологии, физической химии. Использование методов наблюдения, идентификации и классификации биологических и химических объектов;

Текущий контроль успеваемости осуществляется на протяжении обучения аспиранта из следующего набора форм:

- Беседы с руководителем

- Дискуссии
- Устных докладов
- Написания реферата
- презентаций

Итоговый контроль – кандидатский экзамен.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

a) основная литература:

1. Страйер Л. Биохимия. Т.1-3 М.: Мир, 1984.
2. Stryer L. Biochemistry. 4-th ed. New York. 2000.
3. Мецлер Д. Биохимия. Т. 1-3 М.: Мир, 1980.
4. Албертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. Т.1-3. М.: Мир, 1994.
5. Ленинджен А. Молекулярные основы структуры и функции клетки. Мир, 1976.
6. Ленинджен А. Основы биохимии. Т.1-3 М.: Мир, 2005.
7. Биохимия: учебник для мед.вузов. Под ред. Е. С. Северина. М.:ГЭОТАР-МЕД. 2005
8. Р. Марри и др. Биохимия человека. Т.1, 2 М.: Мир, 1993.
9. Бунева В.Н. и др. Биохимия: задачи и упражнения. Новосибирск, НГУ, 2006.
- 10.Д.Нельсон, М.Кокс Основы биохимии Ленинджера в 3 томах. Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.2015.- 448с. Серия: лучший зарубежный учебник.
- 11.Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: Учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1998, Р. 479 с.
- 12.Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: Учеб. для студентов хим., биол. и мед. спец. вузов. З-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002, 480 с.
- 13.Knorre D.G., Myzina S.D. Biochemistry: A manual for universities. - Nova Science Books and Journals, New York. 1998, P. 459 p.
- 14.Федорова О.С. Биоорганическая химия. Антибиотики. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2001, 74 с.

- 15.Бунева В.Н., Кудряшова Н.В., Воробьев П.Е., Мызина С.Д. Биохимия. Сборник задач и упражнений. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2003, Р. 70 с.
- 16.Мызина С.Д., Халимская Л.М. Биологическая роль химических элементов. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2004, 70 с.
- 17.Мызина С.Д., Халимская Л.М. Биологически активные соединения. Витамины, гормоны и биорегуляторы. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2006, Р. 72 с.
- 18.Бунева В.Н., Кудряшова Н.В., Воробьев П.Е., Мызина С.Д. Биохимия: задачи и упражнения: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2006. 88 с.
- 19.Кудряшова Н.В., Алексеев П.В.,Халимская Л.М. Ферментативная кинетика. Учеб. пособие. - Новосибирск: Изд-во НГУ. 2007. 36 с.
- 20.Кудряшова Н.В., Мызина С.Д. Физиологическая химия. Химические аспекты физиологических процессов. Программа курса. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2007. 24 с.
- 21.Кудряшова Н.В., Мызина С.Д. Физиологическая химия. Химические аспекты физиологических процессов: Часть 1-3. Учебн. пособие.- Новосибирск: Изд-во НГУ. 2008. 152с.
- 22.Тамкович С.Н., Мызина С.Д., Загребельный С.Н. Электрофорез биополимеров. Учебно-методическое пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2009. 46с.
- 23.Воробьев П.Е., Жарков Д.О. Основы молекулярной биологии. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2009. 90с.
- 24.Кудряшова Н.В., Мызина С.Д. Физиологическая химия. Химические аспекты физиологических процессов: Часть 4-5. Учебн. Пособие в 7 частях.2009. Новосибирск: Изд-во НГУ. 180 с. (Уч-изд.л.11,2)

25. Тамкович С.Н., Тамкович Н.В., Буракова.Е.А., Королева Л.С. Мызина С.Д.. Практикум по биохимии. Часть 1 Учебн.-метод пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2010. 84 с. (Уч-изд.л.5,25)
- 26.Мызина С.Д., Халимская Л.М., Тамкович С.Н., Касакин М.Ф., Купрюшкин М.С., Петков А.П. Практикум по биохимии. Хроматография компонентов нуклеиновых кислот: Учебн.-метод. Пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2010. 46 с. (Уч-изд.л.2,7)
- 27.Федорова О.С., Кузнецова А.А. Химия природных соединений. Ч 1: Порфирины. Учебн. пособие. Новосибирск: НГУ, 2010, 62 с. (Уч.-изд. л. 4,0)
- 28.Бунева В.Н. Биохимия: Учебное пособие. 2-е изд, перераб. и доп. Новосибирск: Изд. НГУ.2010, 144 с. (Уч.-изд. л. 9,0)
- 29.Кудряшова Н.В., Мызина С.Д. Физиологическая химия. Химические аспекты физиологических процессов: Часть 6. Учебное пособие в 7 частях. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2011.151 с. (Уч-изд.л.9,5)
- 30.Д.М. Грайфер, Н.А. Моор. Биосинтез белка. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2011, (Уч.-изд. л. 5,0) 80 с.
- 31.Д.Г.Кнорре, С. Д. Мызина. Биологическая химия. Учебник. Новосибирск: Изд-во ГПНТБ СО РАН. 2011, 1000 экз. (39 п. л.) 417 с.

б) дополнительная литература:

1. В. И. Слесарев. Основы химии живого. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ. ХИМИЗДАТ, 2001.
2. Т. Т. Березов. Б.В. Коковкин. Биологическая химия. М. Медицина, 2004.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в т. ч. программное обеспечение

В процессе обучения будут использованы:

1. ESET NOD 32;
2. Microsoft Windows 7 Pro;
3. Microsoft Windows 10 Pro;
4. Microsoft Windows Server 2016;
5. Microsoft Office 2016 Pro+

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также выполнение диссертационной работы.

Конференц зал и Аудитория 326 оснащена стационарным/мобильным (переносным) набором демонстрационного оборудования:

- компьютер; монитор; доска для маркера; ноутбук; экран.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

- В качестве технического обеспечения лекционного процесса используется ноутбук, мультимедийный проектор, доска.
- Для демонстрации иллюстрационного материала используется программа Microsoft Power Point 2003.
- Проведение экзамена обеспечивается печатным раздаточным материалом.

Фонд библиотеки ИХБФМ СО РАН сформирован с учетом профиля учебных дисциплин и направленности научно-исследовательской работ. Собственный фонд библиотеки насчитывает более 25000 наименований. Обеспеченность учебной и учебно-методической литературой по всем видам занятий на каждого аспиранта не менее одного экземпляра.

Библиотека имеет основные реферируемые и научные журналы по всем заявленным в лицензии научным специальностям. Осуществляется ежегодная подписка на периодические издания более 20 наименований.

Аспирант имеет возможность пользоваться межбиблиотечным абонементом в сети научных библиотек города Новосибирска.

Электронный каталог библиотеки ИХБФМ СО РАН, по направлению подготовки Химические науки и Биологические науки.

На сайте ИХБФМ СО РАН представлены информационные ресурсы: электронный локальный и удаленный доступ к книжным фондам ГПНТБ СО РАН, зарубежным и отечественным полнотекстовым, реферативным и библиографическим базам данных.

Институт имеет подключение в сети Internet (скорость выше 2 Мбит/сек), 3 Intranet – сервера, 3 локальные сети, которые используются в учебном процессе, Институтский сайт на котором представлены учебные планы, программы учебных дисциплин по данной образовательной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки «04.06.01 химические науки» и «06.06.01 Биологические науки».

Рекомендуемые сайты:

www.the-scientist.com

www.sciencedaily.com

www.physics.about.com

www.longmanxom/dictionaries

www.macmillandictionaryxom

www.oxforddictionaries.com

www.britannika.com

Примеры вопросов на экзамене:

Максимальная скорость ферментативных реакций и константа Михаэлиса.

Превращение метионина в гомоцистеин через S-аденозилметионин.

Биоэнергетический баланс синтеза одной молекулы гексозы из CO₂ при фотосинтезе.

Кatabолизм аминокислот.

Синтез СТР из УТР и аммиака.

Световая стадия фотосинтеза.

Превращение треонина в α-кетомасляную кислоту.

Метод Сенгера.

Первая фотосинтетическая система.

Окисление жирных кислот.

Коферменты, ответственные за перенос ацетильного остатка.

Вторая фотосинтетическая система.

Пиридоксальфосфат и пиридоксалевые ферменты.

Синтез пуриновых нуклеотидов.

Циклическое фосфорилирование АДФ при фотосинтезе.

Роль глутаминовой кислоты в реакциях переаминирования.

Бромциановый метод расщепления полипептидных цепей.

Глюконеогенез.

Первичная структура биополимеров.

Оротовая кислота - предшественник пиrimидиновых нуклеотидов.

Роль UDP-сахаров.

Перенос одноуглеродных остатков. Птероилглутаминовые коферменты.

Расщепление ДНК ферментами рестрикции.

Биосинтез липидов.

Пути превращения инозин-5'-монофосфата в аденоzinмонофосфат и гуанозинмонофосфат.

Кинетическое уравнение для односубстратной ферментативной реакции.

Биосинтез жирных кислот.

Участие пиридоксальфосфата в декарбоксилировании аминокислот.

Механизм действия рибонуклеазы.

Циклопентанпергидрофенантрен как основа стероидов.

Рацемазы и эпимеразы.

Образование мевалоновой кислоты.

Спиртовое брожение.

Механизм действия карбоксипептидазы.

Образование сквалена.

Тиаминзависимое декарбоксилирование пирувата и регенерация NAD+ из NADH.

Вторичная структура белков.

Биосинтез аминокислот.

Внутримитохондриальный синтез цитрата. Транспорт цитрата через мембрану.

ДНК - основное наследственное вещество клеток. Уровни организации структуры.

Пространственная структура нативной ДНК, модель Уотсона и Крика.

Определение первичной структуры нуклеиновых кислот.

Метод Максама-Гилберта.

Метод Сенгера.

Пространственная структура белков.

Определение первичной структуры белков. Метод Эдмана.

Окисление NAD.H кислородом - основной процесс, приводящий к образованию макроэргических связей.

Цепь переноса электронов.

Гликолиз. Основные реакции и биологическая роль.

Цикл мочевины. Превращение аммиака в карбамоилфосфат

Судьба пирувата в анаэробных условиях.

Транспорт веществ через фосфолипидные мембранны. Карнитин переносчик активированных жирных кислот через внутреннюю митохондриальную мембрану.

Незаменимые аминокислоты.

Биосинтез пуриновых нуклеотидов.

Специфические межмолекулярные взаимодействия биополимеров между собой и с низкомолекулярными компонентами.

Биосинтез пиrimидиновых нуклеотидов.

Конформационная лабильность биополимеров.

Биосинтез серина.

Нековалентные взаимодействия в биополимерах.

Пируватдегидрогеназный комплекс.

Незаменимые аминокислоты. Возможность замены тирозина фенилаланином.

Биоэнергетический баланс полного сгорания молекулы глюкозы.

Альтернативный путь окисления глюкозо-6-фосфата

(гексозомонофосфатный шунт).

Синтез СТР из УТР и аммиака.

Рибосомы как представители нуклеопротеидов.

Биоэнергетический баланс гексозомонофосфатного шунта - образования пяти молекул гексоз из шести молекул пентоз.

Биосинтез изолейцина как пример синтеза аминокислот с разветвленной алифатической цепью.

Окисление жиров и фосфолипидов.

Метод Максама -Гилберта.

Биоэнергетический баланс окисления жирных кислот .

Транскетолаза. Перенос оксиалкильных остатков.

Превращение аминокислот в кетокислоты, катализируемое оксидазами аминокислот.

Перенос ацильных остатков.

Лигазы. (синтетазы). Механизм действия аминокислота:тРНК лигазы.

Реакции трансаминирования между аминокислотами и α -кетоглутаратом.

Биосинтез поли- и олигосахаридов.

Восстановление рибонуклеотидов до дезоксирибонуклеотидов.

Кatabолизм валина.

Окисление углеводов.

Минорные компоненты нуклеиновых кислот.

Методы специфического расщепления полипептидов и белков.

Анаплеротические реакции цикла мочевины. Синтез орнитина из глутаминовой кислоты.

Метод перекрывающихся блоков для установления порядка фрагментов полипептидной цепи.

Механизм действия ферментов.

Значение фотосинтеза. Темновые стадии.

Классы ферментативных реакций.

Перенос оксалоацетата из цитозоля в митохондрии через внутреннюю митохондриальную мембрану.

Вопросы билетов при сдаче кандидатского экзамена:

1. ДНК - основное наследственное вещество клеток. Уровни организации структуры.
2. Пространственная структура нативной ДНК, модель Уотсона и Крика.
3. Определение первичной структуры нуклеиновых кислот. Метод Максама-Гилберта.
4. Метод Сенгера.
5. Пространственная структура белков.
6. Определение первичной структуры белков. Метод Эдмана.
7. Окисление NADH кислородом - основной процесс, приводящий к образованию макроэргических связей.
8. Цепь переноса электронов.
9. Гликолиз. Основные реакции и биологическая роль.
10. Цикл мочевины. Превращение амиака в карбамоилфосфат
11. Судьба пирувата в анаэробных условиях.
12. Транспорт веществ через фосфолипидные мембранны. Карнитин переносчик
13. Активированных жирных кислот через внутреннюю митохондриальную мембрану.
14. Незаменимые аминокислоты.

- 15.Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
- 16.Специфические межмолекулярные взаимодействия биополимеров между собой
- 17.и с низкомолекулярными компонентами.
- 18.Биосинтез пиrimидиновых нуклеотидов.
- 19.Конформационная лабильность биополимеров.
- 20.Биосинтез серина.
- 21.Нековалентные взаимодействия в биополимерах.
- 22.Пируватдегидрогеназный комплекс.
- 23.Незаменимые аминокислоты. Возможность замены тирозина фенилаланином.
- 24.Биоэнергетический баланс полного сгорания молекулы глюкозы.
- 25.Альтернативный путь окисления глюкозо-6-фосфата (гексозомофосфатный шунт).
- 26.Синтез СТР из UTP и амиака.
- 27.Рибосомы как представители нуклеопротеидов.
- 28.Биоэнергетический баланс гексозомофосфатного шунта - образования пяти
- 29.молекул гексоз из шести молекул пентоз.
- 30.Биосинтез изолейцина как пример синтеза аминокислот с разветвленной
- 31.алифатической цепью.
- 32.Окисление жиров и фосфолипидов.
- 33.Метод Максама -Гилberta.
- 34.Биоэнергетический баланс окисления жирных кислот .
- 35.Транскетолаза. Перенос оксиалкильных остатков.
- 36.Превращение аминокислот в кетокислоты, катализируемое оксидазами аминокислот.
- 37.Перенос ацильных остатков.
- 38.Лигазы. (синтетазы). Механизм действия аминокислота:tРНК лигазы.
- 39.Реакции трансаминирования между аминокислотами и α -кетоглутаратом.

- 40.Биосинтез поли- и олигосахаридов.
- 41.Восстановление рибонуклеотидов до дезоксирибонуклеотидов.
- 42.Катаболизм валина.
- 43.Окисление углеводов.
- 44.Минорные компоненты нуклеиновых кислот.
- 45.Методы специфического расщепления полипептидов и белков.
- 46.Анаплеротические реакции цикла мочевины. Синтез орнитина из глутаминовой кислоты.
- 47.Метод перекрывающихся блоков для установления порядка фрагментов полипептидной цепи.
- 48.Механизм действия ферментов.
- 49.Значение фотосинтеза. Темновые стадии.
- 50.Классы ферментативных реакций.
- 51.Перенос оксалоацетата из цитозоля в митохондрии через внутреннюю митохондриальную мемрану.

Тестовые задания

Биохимия

1. Конечный акцептор электронов в дыхательной цепи (цепи переноса электронов):
А) CO₂
Б) O₂
В) CH₄
2. Коферментом метилмалонил-КоА мутазы является:
А) Флавинмононуклеотид
Б) Биотин
В) Цианкобаламин
3. Биоэнергетический эффект окисления глюкозы в клетках печени и сердца составляет (при эквивалентности NADH – 3 АТФ, FADH₂ – 2 АТФ):
А) 25 АТФ
Б) 38 АТФ
В) 17 АТФ

Ответы: 1. Б; 2. В; 3. Б.

Ресурсы сети Интернет

Научная библиотека eLIBRARY.RU, более 50 полнотекстовых версий журналов по тематике курса.

Электронные версии журналов

РОССИЙСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ

У СПЕХИ ХИМИИ

на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru)

Реферативные журналы ВИНТИ РАН – полные тексты - на сайте Отделения ГПНТБ СО РАН (<http://www.prometeus.nsc.ru>)

Биология (доступ с 2006 г.)

Химия (доступ с 1981 г.)

Медицина (доступ с 1998 г.)

“Патенты России”- полнотекстовая БД на сайте Отделения ГПНТБ СО РАН (<http://www.prometeus.nsc.ru>).

Полнотекстовая электронная библиотечная система “КнигаФонд” на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Полные тексты статей к журналам издательства Эльзевир “Freedom Collection” на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства American Chemical Society на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства NPG:

Nature

Nature Chemistry

Nature Materials

Nature Methods

Nature Nanotechnology

Nature Biotechnology

на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Полнотекстовой доступ к журналу Science на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Полнотекстовой доступ к журналам университетского издательства Oxford University Press на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства Taylor & Francis сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства Wiley сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства Springer на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Доступ к базе структурного поиска Reaxys на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Reaxys – новый информационный ресурс для химиков-аналитиков.

Доступ к реферативной базе Web of Science самой авторитетной в мире базе данных по научному цитированию Института научной информации США на сайте ИХБФМ СО РАН (www.niboch.nsc.ru).

Все полнотекстовые базы данных доступны по IP-адресам Института, они приобретены за счет грантов РФФИ, а так же по подписке и покупке за счет собственных средств ИХБФМ СО РАН.

Свободные источники:

[SciGuide](#)

[Free Medical Journals](#)

[PubMed Central \(PMC\)](#)

[Stanford University's HighWire Press](#)

[Библиотека электронных журналов в г. Регенсбург \(Германия\)](#)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. В качестве технического обеспечения лекционного процесса используется ноутбук, мультимедийный проектор, доска.
2. Для демонстрации иллюстрационного материала используется программа Microsoft Power Point 2003.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО