

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Институт торговли и сферы услуг

(наименование института)

Кафедра технологии и организации общественного питания

(наименование кафедры)

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Методические указания для выполнения

контрольной работы бакалавров

направления подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

бакалаврской программе

19.03.02.31 Технологии хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий

для заочной формы обучения

Красноярск 2025

Биотехнологические основы хлебопекарного производства [Электронный ресурс]: метод. указания для контрольной работы / Сиб. федер. ун-т, Ин-т торговли и сферы услуг; сост.: О.В. Киселева. - Красноярск : СФУ, 2025. – 15 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ	5
2. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (РЕФЕРАТОВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	14
4 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННОРЕСУРСОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	15

ВВЕДЕНИЕ

Цель преподавания дисциплины: сформировать представления о теоретических моделях прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации, оценки биологической безопасности сырья, пищевых добавок, биологически активных веществ и готовых пищевых продуктов.

Основы биотехнологии хлебопечения – одна из важнейших профессиональных дисциплин. Основы биотехнологии хлебопечения изучает биохимические и микробиологические процессы в технологии хлебопечения, технологии производства заквасок для хлеба из пшеничной и ржаной муки. Краткий курс лекций по дисциплине предназначен для студентов по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья. Курс направлен на формирование ключевых компетенций, необходимых для эффективного решения профессиональных задач и организации профессиональной деятельности на основе знаний, которые помогут правильно сориентироваться и начать научную работу

В результате изучения дисциплины студенты должны освоить следующие компетенции: - профессиональные компетенции (научно-исследовательская деятельность): способность использовать знания новейших достижений техники и технологии питания, необходимые для решения научно-исследовательских и научно-производственных задач в области производства продуктов питания.

Программой дисциплины предусмотрено применение следующих образовательных технологий: чтение лекций, проведение лабораторных занятий, самостоятельная работа студентов.

Видом промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине является: *экзамен.*

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Вариант контрольной работы/реферата избирается и выполняется студентом с таким расчетом, чтобы в одной группе темы работ не совпадали. Предпочтительным является выбор темы реферата в соответствии с последней цифрой в зачетной книжки. Работа выполняется в печатном виде и состоит из следующих структурных элементов: титульный лист; содержание; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения (при необходимости). Каждый структурный элемент текстового документа начинают с новой страницы. Заголовки структурных элементов «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» располагают посередине строки и печатают прописными буквами полужирным шрифтом.

Заголовки отделяют от текста интервалом в одну строку, не подчеркивают и не нумеруют.

Титульный лист является первой страницей текстового документа.

Содержание текстового документа включает заголовки структурных элементов, порядковые номера и заголовки всех разделов (подразделов, пунктов), обозначения и заголовки приложений. Заголовки записывают строчными буквами, с первой прописной. После каждого заголовка ставят отточие и приводят номер страницы, на которой начинается данный структурный элемент или раздел (подраздел, пункт).

Заголовки структурных элементов, разделов (подразделов, пунктов) в содержании должны повторять заголовки в тексте. Сокращать заголовки или давать их в другой формулировке не допускается. Номера и заголовки разделов, как и заголовки структурных элементов, записывают с начала строки. Номера и заголовки подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам относительно номеров разделов. Номера и заголовки пунктов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам относительно номеров подразделов. При необходимости продолжения записи заголовка раздела (подраздела, пункта) на второй (последующей) строке его начинают на уровне начала этого заголовка на первой строке, а при продолжении записи заголовка приложения – на уровне записи обозначения этого приложения.

Введение. В общем случае введение должно содержать оценку современного состояния исследуемой проблемы, формулировку цели и задач работы, методы и средства решения задач, отражать актуальность и новизну выполняемой работы.

Основная часть. Содержание разделов основной части текстового документа зависит от темы и вида выполняемой работы. В разделах основной части текстового документа приводятся описания теоретических вопросов, методик выполнения работы, выполненных экспериментальных исследований, результаты патентно-информационного поиска, расчеты, графики, таблицы, схемы.

Заключение, в зависимости от вида работы, может содержать: - выводы по результатам выполненной работы; - оценку полноты решений поставленных задач, полученных результатов, преимущества принятых решений и рекомендации по их использованию; - оценку технико-экономической эффективности внедрения и применения результатов работы; - обоснование теоретической и практической ценности полученных результатов.

Список использованных источников. В список использованных источников включают все литературные источники, правовые и нормативные документы, использованные автором при написании работы.

Приложения. Материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть помещены в основной текст документа, рекомендуется оформлять в виде приложений. Приложениями могут быть: иллюстрации большого формата или объема; сметы, ведомости; описание аппаратуры и приборов, примененных при проведении экспериментов, измерений, испытаний; иллюстрации вспомогательного характера; промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; протоколы, акты внедрения, акты испытания оборудования, отчет о патентных исследованиях; бланки анкет; распечатки с ЭВМ; тексты программ для ЭВМ, разработанных в процессе выполнения работы; таблицы с данными, дополняющими основные результаты; ведомость выполненного графического материала. Допускается в качестве приложения использовать схемы, чертежи, ведомости, спецификации, таблицы, заимствованные из других, самостоятельно выпущенных, документов.

Требования к оформлению и изложению контрольной работы/реферата.

Текстовые документы выполняют печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210х297 мм), шрифтом Times New Roman 14 размера, межстрочный интервал принимают одинарный или полуторный.

Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту документа и равен пяти знакам (12,5 мм). В исключительных случаях допускается рукописное изложение текста документа. При этом почерк должен быть четким и аккуратным, чернила одного цвета, высота букв и цифр не менее 2,5 мм, расстояние между строк не менее 8 мм и не более 10 мм.

Текст контрольной работы печатают на листах (без рамки) с соблюдением следующих размеров полей: - левого – 30 мм; - верхнего и нижнего – 20 мм; - правого – 10 мм.

Страницы текстового документа нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. На листах без рамки номер страницы проставляют в центре нижней части листа.

Титульный лист текстового документа включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Оформление контрольной работы производят в соответствии с СТО 4.2–07–2014 «Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».

2. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (РЕФЕРАТОВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема 1. Основные процессы, протекающие при производстве хлеба.

Хлеб - это пищевой продукт, получаемый выпечкой разрыхленного дрожжами и/или молочнокислыми бактериями теста, которое готовится различными способами из ржаной, пшеничной муки или их смеси, с добавлением хлебопекарных дрожжей, соли, воды и дополнительных видов сырья, предусмотренных рецептурой изделия. Производство хлеба включает несколько стадий технологического процесса: подготовку сырья, его дозировку, замес полуфабрикатов, их брожение, разделку, и том числе окончательную расстойку и отделку, выпечку хлеба, его укладку, хранение и транспортировку в торговую сеть для реализации.

Спиртовое брожение. В зависимости от способов тестоприготовления в хлебопекарных полуфабрикатах происходит преимущественно спиртовое брожение, вызываемое чистыми культурами хлебопекарных дрожжей, либо спиртовое брожение сочетается с молочнокислым брожением. Наряду с дрожжами и молочнокислыми бактериями в полуфабрикатах проявляет жизнедеятельность целый ряд микроорганизмов, попавших с мукой, дополнительным сырьем или за счет направленного культивирования определенных их видов. Из Семейства сахаромикетов в хлебопекарном производстве применяется вид *Saccharomyces cerevisiae*, отдельные штаммы которого значительно различаются по составу ферментов и отношению к условиям внешней среды. Из бродящих ржаных за квасок выделен вид дрожжей *Saccharomyces minor*, который также используется в технологии приготовления хлеба. В зависимости от условий дрожжевые клетки сахаромикетов получают необходимую для жизнедеятельности энергию за счет сбраживания углеводов при анаэробных условиях или за счет их окисления при аэробных условиях.

Молочнокислое и другие типы брожения. Наряду со спиртовым брожением в полуфабрикатах хлебопекарного производства в различной степени осуществляются другие типы брожения, возбудителями которых являются микроорганизмы, присутствующие в муке или дополнительном сырье, а также специально добавляемые в разводочном цикле ржаных или пшеничных заквасок для их целенаправленного культивирования. Помимо спиртового различают следующие типы брожения: молочнокислое гомоферментативное и гетероферментативное, пропионовокислое, бутиленгликолевое, ацетоноэтиловое, ацетонобутиловое и маслянокислое. Основные продукты этих типов брожения приведены в таблице 1. Практически все типы брожения присутствуют при сбраживании хлебопекарных полуфабрикатов, но в зависимости от конкретных условий производства и применяемой технологии степень участия микроорганизмов в суммарном процессе брожения различна. На активность бродильной

микрофлоры оказывают влияние количество микроорганизмов данного вида, активная кислотность среды, ее состав, влажность, температура, продолжительность процесса, наличие кислорода, штаммы основных возбудителей брожения, технологическая схема сбраживания и другие факторы.

Биохимические процессы. Под воздействием амилолитических ферментов муки (β -амилазы пшеничной муки и α - и β -амилазы ржаной) на частично деполимеризованный крахмал муки происходит накопление мальтозы, потребляемой в процессе брожения дрожжами (при приготовлении теста с незначительным добавлением сахара-песка по рецептуре или без него) и, другими видами микроорганизмов. В случае, если единственным источником сахаров для процесса брожения является мальтоза, образующаяся при гидролизе крахмала, интенсификации этого процесса способствует добавление препаратов с активной α амилазой (белый неферментированный солод, амилолитические ферментные препараты).

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Какие компоненты, входящие в муку, необходимы для развития многих микроорганизмов?
- 2) Какие факторы влияют на активность ферментов?
- 3) Что такое ингибирование ферментов?

Тема 2. Микробиология хлебопекарного производства.

Микрофлора хлебопекарного производства делится на полезную и вредную. К полезной относятся дрожжи и молочнокислые бактерии, применяемые для приготовления теста. Вредной является микрофлора, поступающая с сырьем и вызывающая нарушение технологического процесса, снижение качества и порчу продукции. Возбудителями брожения теста являются дрожжи. Роль дрожжей заключается в разрыхлении теста. Дрожжи сбраживают сахара муки и мальтозу, образующуюся из крахмала, с выделением спирта, углекислого газа. Побочные продукты брожения - уксусный альдегид, бутиловый, изобутиловый, изоамиловый спирты, органические кислоты (молочная, янтарная, винная, щавелевая) создают вкус и аромат хлеба.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие основные группы микроорганизмов играют ключевую роль в производстве хлеба?
2. Опишите морфологические, культуральные и биохимические свойства дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Почему именно этот вид используют в хлебопечении?

3. Каковы функции дрожжей в тесте? (Выделите не только образование CO_2 , но и побочные продукты).
4. Что такое молочнокислые бактерии (МКБ)? На какие две основные группы их делят в зависимости от типа брожения?
5. В чем разница между гомоферментативными и гетероферментативными молочнокислыми бактериями? Какое влияние каждый тип оказывает на аромат и вкус хлеба?
6. Какие процессы взаимосвязаны и составляют биотехнологические основы приготовления мучных изделий?

Тема 3. Микроорганизмы, используемые в производстве хлеба из пшеничной муки.

Для производства пшеничного хлеба применяют прессованные и сушеные дрожжи, а также полуфабрикаты (жидкие дрожжи и жидкие пшеничные закваски), изготавливаемые на хлебозаводах. Хлебопекарные дрожжи должны быть устойчивыми к высокой концентрации соли до 3 - 4%, сахара, должны развиваться при температуре 28 – 30 °С, при оптимальном значении pH 4,5 - 5, обладать высокой бродильной активностью (мальтазной и зимазной). Прессованные дрожжи применяют для производства сдобных и булочных изделий из муки высшего и первого сортов. Используют в виде дрожжевого молока с содержанием прессованных дрожжей 500 – 600 г/л. Сушеные дрожжи предварительно размачивают в мучной суспензии и активизируют. Жидкие дрожжи применяют для производства хлеба из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов, ржано-пшеничного. Особенно рекомендуются, если мука имеет пониженные хлебопекарные свойства, так как обладают высокой мальтазной активностью.

Вопросы для самоконтроля:

1. Опишите процесс спиртового брожения, осуществляемый дрожжами. Какие факторы влияют на его интенсивность?
2. Какие органические кислоты образуются молочнокислыми бактериями в тесте и как они влияют на его свойства (pH, вкус, реологические свойства клейковины)?
3. Как изменение pH теста (подкисление) влияет на активность амилаз и состояние белков клейковины?

Тема 4. Микроорганизмы, применяемые для производства хлеба из ржаной муки.

Источниками посторонней микрофлоры являются сырье, вода, воздух, технологическое оборудование, тара, персонал. Микрофлора муки состоит преимущественно из микрофлоры зерна, поэтому количественный и

качественный состав микрофлоры муки зависит от степени зараженности зерна, способов помола и очистки. Общая бактериальная обсемененность составляет 2 - 3 млн. КОЕ/1 г, но варьирует в зависимости от содержания влаги, качества помола, продолжительности хранения и др. В микрофлоре муки преобладает травяная палочка (*Erwinia herbicola*). Это - грамотрицательные неспорообразующие палочки, факультативные анаэробы. Не должно быть кокковых форм бактерий, которые развиваются при повышенной влажности муки.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое протеолитическая активность и как она может повлиять на качество хлеба? Какие микроорганизмы ее проявляют?
2. Как микроорганизмы участвуют в формировании аромата и вкуса хлеба? Назовите основные ароматообразующие вещества (побочные продукты брожения).
3. Какие виды брожения происходят в хлебопекарных полуфабрикатах?
4. Что влияет на ход биохимических и микробиологических процессов при брожении теста?

Тема 5. Болезни хлеба. Микробиологический контроль хлебопекарного производства.

Контроль сырья. Мука – подвергается органолептическому контролю. При наличии изменений производится микробиологическое исследование с определением общей бактериальной обсемененности, количества спор бацилл (суспензию муки подвергают пастеризации при температуре 95 - 97°C, охлаждают и высевают в чашки на мясо пептонный агар).

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие виды дрожжей используют в ржанных полуфабрикатах?
2. Какие микроорганизмы и полуфабрикаты применяют в производстве хлеба из ржаной муки?
3. Какие микроорганизмы являются вредителями производства?
4. Как производят контроль в производстве?
5. Какие микробиологические показатели определяют в сырье, полуфабрикатах и готовых изделиях?

Тема 6. Биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей.

Сахар, содержащийся в сусле, сбраживают в спирт дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*, представляющими собой одноклеточные микроорганизмы, относящиеся к классу аскомицетов (сумчатых грибов). Обычно дрожжи размножаются почкованием и очень редко (при большом

дефиците питательных веществ) дрожжи размножаются спорообразованием. Дрожжевые клетки бывают яйцевидной, эллипсоидальной, овальной или вытянутой формы, которая, как и их величина (6 - 11 мкм), зависит от вида дрожжей и условий развития. Отношение поверхности клетки к ее объему влияет на скорость массообменных процессов между клеткой и питательной средой и, следовательно, на интенсивность жизнедеятельности дрожжей.

Общая характеристика дрожжей. Условия жизнедеятельности дрожжей. Источники питания. Анаэробный распад углеводов. Аэробный распад углеводов. Расход сахара на биосинтетические процессы и продукты брожения. Биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей. Активация хлебопекарных дрожжей и современный подход к ее оценке.

Вопросы для самоконтроля

1. Как влияет активная кислотность среды на жизнедеятельность дрожжей?
2. Какие источники питания дрожжей?
3. Для каких целей проводят активацию дрожжей?
4. Какие методы стабилизации биотехнологических свойств хлебопекарных дрожжей?

Тема 7. Биотехнологические процессы при брожении пшеничных полуфабрикатов.

Биохимические аспекты приготовления теста. Спиртовое и молочнокислое брожение являются результатом многих сложных химических и биохимических превращений, протекающих под действием ферментов муки, дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий. При этом из теста в клетки дрожжей и кислотообразующих бактерий поступают растворимые продукты, необходимые для их жизнедеятельности (брожения, дыхания, размножения), а из клеток в тесто выделяются основные и побочные продукты брожения. Наряду с этим, вещества, входящие в состав теста, испытывают комплекс превращений, обусловленных действием ферментов муки и продуктов, выделяемых дрожжами и кислотообразующими бактериями теста. В результате этого состав и свойства теста непрерывно меняются.

Роль дрожжей сахаромицетов в хлебопечении. Роль молочнокислых бактерий в хлебопечении.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие микроорганизмы и полуфабрикаты применяют в хлеба?
2. производстве пшеничного Какие изменения претерпевает углеводно-амилазный комплекс теста в процессе брожения?
3. Какие изменения претерпевает белково-протеиназный комплекс теста в процессе брожения?

Тема 8. Биотехнологические процессы при приготовлении ржанных и ржано-пшеничных полуфабрикатов.

Закваска - полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный сбраживанием питательной смеси молочнокислыми или пропионовокислыми бактериями и хлебопекарными дрожжами. Закваской называется непрерывно расходуемая по частям и вновь возобновляемая фаза, используемая для приготовления теста. Часть такой закваски применяется при приготовлении теста в качестве продукта, содержащего активную специфическую микрофлору ржаного теста и значительное количество кислот. На остальной части закваски с добавлением определенного количества муки и воды готовится новая порция закваски. После определенного времени брожения закваска восстанавливает свою кислотность, состав бродильной микрофлоры и опять может быть частично использована для приготовления одной или нескольких порций теста и т.д.

Приготовление закваски путем спонтанного брожения смеси муки и воды. Приготовление закваски с использованием чистых культур молочнокислых бактерий и дрожжей. Приготовление закваски с применением закваски прежнего приготовления. Приготовление закваски с использованием препаратов стартовых культур. Управление процессом приготовления закваски.

Вопросы для самоконтроля

- 1) В чем особенности технологии приготовления закваски с использованием чистых культур молочнокислых бактерий и дрожжей?
- 2) Какие способы регулирования биохимических процессов в закваске?
- 3) Какие продукты используют в составе питательных сред в ржанные закваски?
- 4) Какие основные способы регулирования биохимических процессов в заквасках?

Тема 9. Интенсификация процессов тестоприготовления на основе ферментных препаратов.

Фермент - от лат. fermentum - закваска; энзим - от греч. эн - внутри, зиме - закваска. Ферменты или энзимы - это катализаторы белковой природы, образующиеся и функционирующие во всех живых организмах. Происхождение терминов связано с тем, что первоначально ферментативные процессы были открыты и изучены в бродильном производстве. В каждой клетке имеются сотни различных ферментов. С их помощью осуществляются многие химические реакции, которые могут с большой скоростью идти при температурах, подходящих для данного организма, т.е. в пределах от 5 до 400 С. Чтобы эти реакции с той же скоростью протекали вне организма,

потребовались бы высокие температуры и резкие изменения некоторых других условий. Для клетки это означало бы гибель, так как вся работа клетки строится таким образом, чтобы избежать любых сколько-нибудь заметных изменений в нормальных условиях ее существования. Следовательно, ферменты можно определить как биологические катализаторы, т.е. как вещества, ускоряющие реакции. Они абсолютно необходимы, потому что без них реакции в клетках протекали бы слишком медленно и не могли поддерживать жизнь. Совокупность биохимических реакций, катализируемых ферментами, составляет сущность обмена веществ, являющегося отличительной чертой всех живых организмов. Через ферментативный аппарат, регуляцию его активности происходит и регуляция скорости метаболических реакций, их направленности. Получение ферментных препаратов. Роль ферментов в тестоведении. Эндоферменты муки и их влияние на качество готового продукта. Амилолитические ферменты (амилазы). Протеолитические ферменты (протеиназы).

Вопросы для самоконтроля

1. Какую роль выполняют ферменты в технологии производства хлеба?
2. Что влияет на активность ферментов?
3. Какое технологическое значение амилолитических ферментов?
4. В чем заключается действие протеолитических ферментов?

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Жаркова, И. М. Биотехнологические основы хлебопекарного производства : учебное пособие / И. М. Жаркова, Т. Н. Малютина, В. В. Литвяк. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-00032-438-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143272> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Деревеньков, И. А. Биотехнологические основы пищевых производств. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Деревеньков. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171828> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лазарева, О. Н. Производственный контроль на предприятиях отрасли (хлебопекарное производство) : учебное пособие / О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 97 с. — ISBN 978-5-89764-923-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197790> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Матвеева, И. В. Биотехнологические основы приготовления хлеба [Текст]. : монография / И.В. Матвеева, И.Г. Белявская –М.: ДеЛи принт, 2001-150 с. - 300 экз. - ISBN 5-94343-011-3.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-РЕСУРСОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Электронно-библиотечная система «СФУ» [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд СФУ и библиотек-партнеров. – Красноярск, [2006]. – Режим доступа <http://bik.sfu-kras.ru/>
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М) [Электронный ресурс]: база данных содержит учебные и научные издания. – Москва, [2011]. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» [Электронный ресурс]: база данных содержит учебную и научную литературу. – Санкт-Петербург, [2010]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>
4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: ЭБД содержит около 800 тыс. полных текстов кандидатских и докторских диссертаций на русском языке по всем отраслям наук. – Москва, [1999]. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>
5. Электронно-библиотечная система elibrary [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о научных публикациях на русском языке. – Москва, [2000]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>