

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЯ БРОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Направление: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технология переработки пищевого растительного сырья

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Привалова Елена
Андреевна
Дата подписания: 16.05.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 21.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Технология бродильных производств» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин	ПКС-1.3
ПКС-6 Готовность обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	ПКС-6.4
ПКС-9 Способность выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПКС-9.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.3	Применяет знания в области технологии бродильных производств для освоения профильных дисциплин	Знать технологических процессов бродильных производств; этапы технологии пива, безалкогольных напитков, спирта, ликероводочных изделий и хлебопекарных дрожжей; цели и задачи техно-логических этапов; технологические режимы производства Уметь обосновывать целесообразность применения отдельных видов сырья, основных и вспомогательных материалов для производства продуктов брожения с заданными качественными показателями; анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на ход технологического процесса и качество готового продукта Владеть методами оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; методами оценки эффективности технологических процессов в бродильных производствах; методиками технологических и продуктовых расчетов, применяемых в бродильных производствах

ПКС-6.4	Проявляет готовность обеспечивать качество продуктов брожения в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	Знать основные свойства сырья, влияющие на качество готовой продукции, ресурсосбережение и надежность технологических процессов, суть основных физико-химических и биохимических процессов при изготовлении водки, спирта, пива и безалкогольных напитков Уметь определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции; на основании данных лабораторного анализа судить о качестве полуфабрикатов и готовой продукции бродильных производств Владеть методами разработки технологических процессов обеспечивающих высокое качество продукции и экологическую безопасность среды; методами оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции бродильных производств
ПКС-9.3	Способен выполнять работы по рабочим профессиям бродильных производств	Знать оптимальные и рациональные технологические режимы, технологию, режимы и условия бродильных производств Уметь выполнить работу по рабочим профессиям; анализировать свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции бродильных производств Владеть базовыми знаниями в области технологии бродильных производств

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология бродильных производств» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Биохимия», «Биоорганическая химия», «Введение в технологии продуктов питания», «Микробиология», «Пищевая химия», «Процессы и аппараты пищевых производств»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технологическое оборудование пищевых производств», «Конструирование аппаратов пищевых производств», «Проектирование предприятий отрасли», «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 9 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семес тр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	324	36	288
Аудиторные занятия, в том числе:	32	2	30
лекции	12	2	10
лабораторные работы	10	0	10
практические/семинарские занятия	10	0	10
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	283	34	249
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Характеристика пивоваренного производства	1	2							Устный опрос
2	Основное сырье пивоваренного производства							1	10	Тест
3	Технология производства пива							1	24	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Производство безалкогольных напитков	2	2			3	2	3, 4, 6	34	Тест
2	Производство пищевого этилового спирта	3	2	2	2	4	2	1, 2, 4, 5, 6	128	Отчет по лаборатор ной работе
3	Производство ликероводочных изделий	4	2	3	4	5	2	2, 4, 5, 6	28	Отчет по лаборатор ной работе
4	Технология засевных и товарных дрожжей на специализирован ных дрожжевых заводах	5	2					6	12	Тест
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		8		6		6		211	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Характеристика пивоваренного производства	Общая характеристика пивоваренного производства. Основные стадии производства пива. Цели и задачи технологических стадий. Обеспечение качественных показателей готового продукта.
2	Основное сырье пивоваренного производства	Качественные показатели пивоваренного солода и его технологическая оценка. ГОСТ на солод. Производственные показатели оценки качества солода. Несоложеное и сахаристое сырье, применяемое в пивоварении. Хмель. Ботаническая характеристика и химический состав хмеля. Группы ценных компонентов хмеля. прием и хранение хмеля, его технологическая оценка. Сорта хмеля. ГОСТ на хмель. Хмелепродукты.
3	Технология производства пива	Дробление зернового сырья. Приготовление затора. Основные процессы, протекающие при затирании. Способы приготовления затора (настойный и отварочные). Выбор способа приготовления затора. Разделение затора. Кипячение сусла с хмелем. Физико–химические процессы при кипячении сусла с хмелем. Отделение сусла от хмелевой дробины. Охлаждение и осветление сусла. Процессы, происходящие при брожении пивного сусла. Низовое брожение. Дображивание и

	выдерживание пива.
--	--------------------

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Производство безалкогольных напитков	Приготовление сахарного сиропа и колера. Подготовка компонентов к внесению в купажный сироп. Способы приготовления купажного сиропа. Способы сатурации воды и насыщения напитков диоксидом углерода. Стойкость безалкогольных напитков и методы ее повышения.
2	Производство пищевого этилового спирта	Характеристика сырья для спиртового производства. Технологическая оценка зерновых, картофеля и мелассы. Технология получения спиртового солода. Солодовое молоко. Технология ферментных препаратов. Способы разваривания крахмалосодержащего сырья. Стадии и режимы разваривания по типовым технологическим схемам. Стадии осахаривания, преимущества осахаривания сырья при использовании схем с вакуум–охлаждением. Физико-химические показатели зерно-картофельного сусла. Способы культивирования дрожжей при производстве спирта из крахмалистого сырья и мелассы. Этапы и способы сбраживания сусла. Выделение спирта из бражки и его очистка
3	Производство ликероводочных изделий	Основное сырье ликероводочного производства. Принципиальная схема производства водки и ликероводочных изделий. Технология приготовления полуфабрикатов для ликероводочного производства. Купажирование напитков. Способы приготовления купажей различных типов напитков. Рецептура и методика расчета купажа. Исправление купажа.
4	Технология засевных и товарных дрожжей на специализированных дрожжевых заводах	Условия размножения дрожжей. Факторы, влияющие на размножение дрожжей. Расы дрожжей. Бесприточный, воздушно-приточный и воздушно-проточный способы выращивания дрожжей. Выращивание маточных дрожжей. Производство засевных и товарных дрожжей, периодический и непрерывный способы. Получение прессованных дрожжей из дрожжевой суспензии.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование качества готового пива	4
2	Определение условной крахмалистости сырья	2

3	Исследование качества готовых ликероводочных изделий	4
---	--	---

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Технологическая оценка качества пивоваренного солода	2
2	Определение выхода экстракта в варочном цехе	2
3	Расчет цеховых полуфабрикатов при производстве безалкогольных напитков	2
4	Определение выхода спирта	2
5	Составление и корректировка купажа ликероводочных изделий	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	80
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	12
3	Подготовка к зачёту	16
4	Подготовка к практическим занятиям	20
5	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
6	Проработка разделов теоретического материала	109

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Групповая дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Привалова Е.А., Тигунцева Н.П. Технология спирта и ликероводочных изделий. Курсовое проектирование спиртового производства: Учебное пособие. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 236 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Привалова Е.А. Технология отрасли. Технологические расчеты в бродильных производствах. Иркутск: Изд-во ИРГТУ, 2007. –72 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Технология бродильных производств. лабораторный практикум. Составители: Привалова Е.А., Мякина И.А. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2024. – 217 с.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1.Технология пива и безалкогольных напитков. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочного отделения направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья». Составитель Привалова Е.А. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018.– 29 с.

2.Технология спирта и ликероводочных изделий. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочного отделения направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья». Составитель Привалова Е.А. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018.– 20 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Тест

Описание процедуры.

Тестовое задание содержит 20-25 вопросов. Обучающийся должен выбрать правильный ответ из предложенных 4-5 вариантов ответа.

Критерии оценивания.

Отлично: 90-100% правильных ответов.

Хорошо: 70-89% правильных ответов.

Удовлетворительно: 60-69% правильных ответов.

Неудовлетворительно: менее 60% правильных ответов.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится в виде собеседования по контрольным вопросам.

Критерии оценивания.

Зачтено: получены удовлетворительные ответы на вопросы по теме.

Не зачтено: получены неудовлетворительные ответы на вопросы по теме.

6.1.3 учебный год 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Защита отчета по лабораторной работе производится после ее выполнения и надлежащей обработки полученных результатов. Контроль проводится в виде устного собеседования по контрольным вопросам.

Критерии оценивания.

Зачет по теме выставляется при удовлетворительном ответе на все контрольные вопросы.

6.1.4 учебный год 5 | Тест

Описание процедуры.

Тестовое задание содержит 20-25 вопросов. Обучающийся должен выбрать правильный ответ из предложенных 4-5 вариантов ответа.

Критерии оценивания.

Отлично: 90-100% правильных ответов.

Хорошо: 70-89% правильных ответов.

Удовлетворительно: 60-69% правильных ответов.

Неудовлетворительно: менее 60% правильных ответов.

6.1.5 учебный год 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Защита отчета по лабораторной работе производится после ее выполнения и надлежащей обработки полученных результатов. Контроль проводится в виде устного собеседования по контрольным вопросам.

Критерии оценивания.

Зачет по теме выставляется при удовлетворительном ответе на все контрольные вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.3	Демонстрирует знания в области технологии бродильных производств	Устный опрос или тестирование
ПКС-6.4	Готов обеспечивать качество продуктов брожения в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	Устный опрос или тестирование
ПКС-9.3	Способен выполнять работы по рабочим профессиям бродильных производств	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в виде устного собеседования по билетам. Билет, как правило, включает три вопроса из различных разделов дисциплины. Обучающемуся может быть задано также любое количество дополнительных вопросов, как уточняющего характера, так и из разделов и тем, не вошедших в состав билета.

Пример задания:

1. Технологические трудности при осуществлении совмещенного процесса брожения и дображивания в ЦКТ.
2. 114. Факторы, влияющие на скорость и глубину осахаривания.
3. 173. Ликероводочные изделия. Классификация, характеристика и основные качественные показатели.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Хорошо владеет знаниями теоретических основ бродильных производств, этапов, целей и задач пивоваренного, безалкогольного, спиртового, ликероводочного и дрожжевого производства, способами оценки сырья, полуфабрикатов и готового продукта, методами технологических расчетов. Способен грамотно анализировать и оценивать качественные показатели сырья, полу-фабрикатов и готовой	В основном владеет знаниями теоретических основ бродильных производств, этапов, целей и задач пивоваренного, безалкогольного, спиртового, ликероводочного и дрожжевого производства, способами оценки сырья, полуфабрикатов и готового продукта, методами технологических расчетов. Способен достаточно грамотно анализировать и оценивать качественные показатели сырья, полуфабрикатов и	Недостаточно хорошо владеет знаниями теоретических основ бродильных производств, этапов, целей и задач пивоваренного, безалкогольного, спиртового, ликероводочного и дрожжевого производства, способами оценки сырья, полуфабрикатов и готового продукта, методами технологических расчетов. В минимальном объеме способен анализировать и оценивать качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой продукции бродильных	Не владеет знаниями теоретических основ бродильных производств, этапов, целей и задач пивоваренного, безалкогольного, спиртового, ликероводочного и дрожжевого производства, способами оценки сырья, полуфабрикатов и готового продукта, методами технологических расчетов. Практически не способен анализировать и оценивать качественные показатели сырья, полу-фабрикатов и готовой продукции бродильных производства.

продукции бродильных производств.	готовой продукции бродильных производств.	производств.	
---	--	--------------	--

6.2.2.2 Семестр 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовой проект заключается в проектировании участка бродильного производства и включает расчет продуктов, выбор оборудования и разработку аппаратурно-технологической схемы проектируемого участка.

Пример задания:

Спроектировать отделение осахаривания разваренной массы для спиртового завода мощностью 1500 дал условного спирта-сырца в сутки. Используемое сырье – пшеница с влажностью 13 % и крахмалистостью 49,5 %.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Технологически грамотно составлена и описана схема участка производства и указаны адекватные нормы техно-логического режима; исчерпывающе описаны процессы, происходящие на проектируемом участке производства; пояснительная записка к проекту содержит все необходимые разделы, оформлена грамотно и в соответствии с требованиями; чертежи выполнены технически	Технологически грамотно составлена и описана схема участка производства и указаны адекватные нормы техно-логического режима; достаточно полно описаны процессы, происходящие на проектируемом участке производства; - пояснительная записка к проекту содержит все необходимые разделы, оформлена в основном грамотно и в соответствии с требованиями; - чертежи	Технологическая схема проектируемого участка производства составлена и описана с существенными ошибками, нормы технологического режима указаны не везде корректно; недостаточно полно описаны процессы, происходящие на проектируемом участке производства; пояснительная записка к проекту содержит все необходимые разделы, оформлена с незначительными нарушениями требований; чертежи выполнены с	Технологическая схема проектируемого участка производства составлена и описана с грубыми ошибками, нормы технологического режима указаны некорректно; неполно описаны процессы, происходящие на проектируемом участке производства; -пояснительная записка к проекту не содержит всех необходимых разделов и (или) оформлена с грубыми нарушениями требований; чертежи выполнены с грубыми ошибками и (или) не соответствуют в части оформления требованиям ЕСКД; при защите получены неуверенные,

грамотно и в соответствии с требованиями ЕСКД; при защите получены полные, связные и грамотные ответы на заданные вопросы.	выполнены с незначительными ошибками и в основном в соответствии с требованиями ЕСКД; при защите получены достаточно полные, и грамотные ответы на заданные вопросы.	незначительными ошибками и в основном в соответствии с требованиями ЕСКД; при защите получены неуверенные, неполные ответы на заданные вопросы.	неполные ответы на заданные вопросы.
--	--	---	--------------------------------------

7 Основная учебная литература

1. Фараджеева Е. Д. Производство хлебопекарных дрожжей : практ. рук. / Е. Д. Фараджеева, Н. А. Болотов, 2002. - 167.
2. Тихомиров В. Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств : учеб. для сред. спец. учеб. заведений по специальности 2704 "Технология бродил. пр-в и виноделие" / В. Г. Тихомиров, 2007. - 460.
3. Технология спирта : учебное пособие / В. Л. Яровенко [и др.], 2002. - 463.
4. Ильина Е. В. Технология и оборудование для производства водок и ликероводочных изделий : учебное пособие для направления 260600 "Пищевая инженерия", 260602 "Пищевая инженерия малых предприятий", 126200 "Производство продуктов питания из растительного сырья", 260204 "Технология бродильных производств в виноделии" / Е. В. Ильина, С. Ю. Макаров, И. Л. Славская, 2010. - 491.
5. Хозиев О. А. Технология пивоварения : учебное пособие для специальности 110305 - "Технология производства и переработки сельско-хозяйственной продукции" / О. А. Хозиев, А. М. Хозиев, В. Б. Цугкиева, 2012. - 559.
6. Технология безалкогольных напитков : учебник для вузов / Л. А. Оганесянц, А. Л. Панасюк, М. В. Гернет [и др.]; под ред. Л. А. Оганесянц, 2012. - 339.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Производство бальзамов и сиропов : учебное пособие по специальности 260204 "Технология бродильных производств и виноделие" / Е. Ю. Егорова [и др.], 2011. - 406.
2. Ермолаева Галина Алексеевна. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков : учеб. [для учреждений нач. проф. образования] / Г. А. Ермолаева, Р. А. Колчева, 2000. - 413.
3. Рудольф Владимир Васильевич. Производство безалкогольных напитков : справочник / Рудольф В. В., Орещенко А. В., Яшнова П. М., 2000. - 356.
4. Ермолаева Г. А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия / Г. А. Ермолаева, 2004. - 535.

5. Шуманн Г. Безалкогольные напитки: сырье, технологии, нормативы : научное издание / Г. Шуманн, 2004. - 278.
6. Меледина Т. В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т. В. Меледина, 2003. - 299.
7. Меледина Т. В. Технология пивного сусла : учеб. пособие для вузов по специальности 270500 "Технология бродил. пр-в и виноделие" ... / Т. В. Меледина, А. Т. Дедегкаев, П. Е. Баланов, 2006. - 219.
8. Микробиология пива / под ред. Ф. Дж. Приста, Й. Кэмпбелла, 2005. - 368.
9. Помозова В. А. Производство кваса и безалкогольных напитков : учебное пособие для вузов по специальности 260204 "Технология бродильных производств и виноделия"... / В. А. Помозова, 2006. - 189.
10. Зайнуллин Р. А. Расчет продуктов, расходных материалов и оборудования для производства водок и ликероводочных изделий : учебное пособие / Р. А. Зайнуллин, И. И. Бурачевский, 2011. - 184.
11. Польшагина Г. В. Аналитический контроль производства водок и ликероводочных изделий : учебное пособие / Г. В. Польшагина, 2006. - 464.
12. Римарева Л. В. Теоретические и практические основы биотехнологии дрожжей : учебное пособие по специальности 260204 "Технология бродильных производств и виноделие", 260200 "Производство продуктов питания из растительного сырья" / Л. В. Римарева, 2010. - 251.
13. Ушакова В. Н. Мойка и дезинфекция : пищевая пром-сть, торговля, обществ. питание / В. Н. Ушакова, 2009. - 285.
14. Третьяк Л. Н. Технология производства пива с заданными свойствами : монография / Л. Н. Третьяк, 2012. - 462.
15. Иванченко О. Б. Санитарно-микробиологический контроль на пивоваренном производстве, 2011. - 195.
16. Качмазов Г. С. Дрожжи бродильных производств : практическое руководство: учебное пособие / Г. С. Качмазов, 2012. - 220.
17. Газированные безалкогольные напитки. Рецептуры и производство / под ред. Д. П. Стина и Филипа Р. Эшхерста; пер. с англ. Т. О. Зверевич, 2008. - 415.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. NanoCAD + NanoCAD СПДС 21

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 310362 Центрифуга ТН-21М
2. Мультимедиа-проектор ЕВ- X14G с ИБП, потолочное крепление и видеокабель
3. Весы аналитические ОНАУС РА214С
4. Центрифуга ЦЛ-1/3 (БФА)
5. 318146 Поляриметр портативный П-161
6. Сушильный шкаф ШС-80-01
7. весы Scout Pro Sps 601 (предел взвеш.600г)
8. рН-метр (иономер) Эксперт-001--3.0.1 портативный , с термодатчиком
9. 317496 Весы лабораторные электронные AR-3130 1119311138
10. Водонагреватель ABS PRO R INOX 50 V
11. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-3-01
12. Мельница лабораторная ЛМЦ-1М