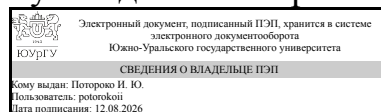


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



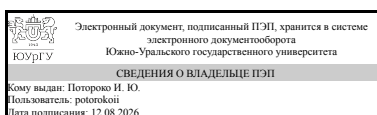
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Биохимия
для направления 19.03.01 Биотехнология
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

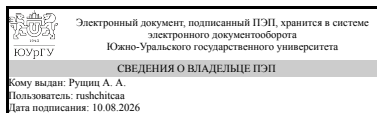
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Рушиц

1. Цели и задачи дисциплины

Биохимия – наука о химическом составе живых организмов, и химических процессах, протекающих в них. Изучение биохимии является теоретической основой пищевых технологий и необходимо для правильного понимания сути процессов, происходящих при переработке сырья биологического происхождения. Современные достижения биохимии лежат в основе новейших направлений биотехнологии, связанных с производством продуктов питания на основе новых принципов переработки пищевого сырья. В соответствии с указанной целью при изучении дисциплины ставятся следующие задачи: – изучить строение и свойства основных химических соединений, входящих в состав пищевого сырья; – изучить основные пути обмена веществ в живых организмах; – изучить регуляторные механизмы процессов, протекающих в живом организме, а также при хранении и переработке биологического сырья и пищевых продуктов: – изучить биологически активные компоненты пищи и их роль в обмене веществ.

Краткое содержание дисциплины

Предмет и задачи курса биохимии; белковые вещества; нуклеиновые кислоты; ферменты; витамины и их роль в обмене веществ; углеводы и их обмен; липиды и их обмен; брожение и дыхание; обмен азота в растительных и животных тканях; биосинтез белка; взаимосвязь процессов обмена веществ; роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья. Ключевые слова: белки; нуклеиновые кислоты; ферменты; фотосинтез; ферментативные превращения углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот; ви-тамины, процессы диссимиляции; обмен азота у растений и животных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает: химический состав основного сырья пищевой промышленности, изменения компонентов при технологической обработке; роль компонентов продуктов питания в обменных процессах организма, методы определения химического состава, пищевой и биологической ценности продукта Умеет: определять биохимический состав пищевых систем; формировать оптимальные свойства готовой продукции на основе принципов регулирования биохимических процессов на технологических этапах производства Имеет практический опыт: определения химического состава и пищевой ценности сырьевых компонентов и готовой продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.35 Химия биосистем, 1.О.12 Математика, 1.О.29 Основы прикладных биотехнологий, 1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.17 Органическая химия, 1.О.24 Прикладная микробиология, 1.О.13 Физика	1.О.30 Молекулярная биология и генетика, 1.О.31 Нутрициология и метаболомика

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.12 Математика	Знает: Основные понятия и методы математического анализа Умеет: решать типовые задачи, используемые и принятии управленческих решений. Использовать математические модели простейших систем и процессов Имеет практический опыт: употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, использования основных приемов обработки экспериментальных данных.
1.О.16 Неорганическая химия	Знает: основные законы химии, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. Умеет: использовать базовые знания в области органической химии для управления процессом производства продуктов питания Имеет практический опыт: применения теоретических основ, основных понятий и законов органической химии, принципов биотрансформации свойств сырья и пищевых систем на основе использования фундаментальных знаний в области органической химии
1.О.13 Физика	Знает: базовые физические законы материального мира Умеет: определять физико-химические и механические свойства материалов Имеет практический опыт: применения физических законов и методов в профессиональной деятельности

1.О.17 Органическая химия	Знает: фундаментальные разделы органической химии, основы теории химической связи в органических соединениях; принципы классификации, номенклатуру и строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов и основные методы синтеза органических соединений Умеет: использовать базовые знания в области органической химии для управления процессом производства продуктов питания Имеет практический опыт: применения теоретических основ, основных понятий и законов органической химии, принципов биотрансформации свойств сырья и пищевых систем на основе использования фундаментальных знаний в области органической химии
1.О.24 Прикладная микробиология	Знает: основные понятия и методы микробиологии; классификацию и физиологию микроорганизмов Умеет: применять методы микробиологии в профессиональной деятельности; готовить препараты микроорганизмов и идентифицировать их Имеет практический опыт: проведения микробиологических исследований
1.О.35 Химия биосистем	Знает: классификацию, строение и функции биополимеров; роль органических веществ в формировании качества биопродуктов; основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов и способы их направленного регулирования; методы определения основных характеристик биопродуктов, химический состав и свойства основных компонентов биологических и пищевых систем; закономерности протекания химических и биохимических процессов; принципы и методы качественного и количественного анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; химические показатели качества и безопасности пищевой продукции Умеет: обеспечивать сохранение компонентов сырья при производстве биопродуктов; регулировать основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов при производстве продуктов питания животного происхождения; применять методы исследований по установлению количественного и качественного состава биопродуктов, проводить отбор и подготовку проб; выполнять лабораторные исследования химического состава и свойств биосистем; определять содержание основных компонентов и потенциально опасных веществ; обрабатывать результаты измерений и оценивать соответствие продукции установленным требованиям Имеет практический опыт: применения методов исследований для определения свойств

	биопродуктов и их компонентов, навыками работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами; методами химического и физико-химического анализа; приемами расчета и интерпретации результатов лабораторного контроля качества и безопасности биотехнологической продукции
1.О.29 Основы прикладных биотехнологий	Знает: объекты и методы биотехнологии; основные биотехнологические процессы при производстве продуктов питания Умеет: применять методы биотехнологии при производстве продуктов питания Имеет практический опыт: практического применения методов биотехнологии при производстве продуктов питания

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к лекциям и лабораторным работам	20	20
Выполнение заданий контрольной работы	29,5	29,5
Подготовка к тестам	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	26,5	26,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение: цель и задачи дисциплины. современное состояние и направления развития биохимии.	1	1	0	0
2	Белковые вещества: особенности строения, функции. Методы выделения и исследования белков.	10	2	0	8
3	Нуклеиновые кислоты. Нуклеопротеины.	5	1	0	4
4	Ферменты: особенности строения, классификация. Функции ферментов в биологических системах. Способы регулирования	6	2	0	4

	активности ферментов.				
5	Углеводы: определение, классификация и свойства углеводов.	6	2	0	4
6	Липиды: определение, классификация и свойства. Жирные кислоты.	6	2	0	4
7	Витамины: определение, классификация, биологическая роль.	6	2	0	4
8	Обмен веществ в биологических системах: дыхание, брожение, обмен углеводов и липидов, обмен белков. Взаимосвязь процессов обмена, ключевые метаболиты.	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение: цель и задачи дисциплины. современное состояние и направления развития биохимии.	1
2	2	Белковые вещества (строение, физ-хим свойства, классификация)	2
3	3	Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.	1
4	4	Ферменты (классификация, механизм действия, влияние различных факторов на скорость реакции – конц. Е и S, t, pH, специфичность, ингибирование)	2
5	5	Углеводы: определение, классификация и свойства углеводов.	2
6	6	Липиды: определение, классификация и свойства. Жирные кислоты	2
7	7	Витамины: определение, классификация, биологическая роль.	2
8	8	Основные процессы обмена веществ (дыхание, брожение, биологическое окисление, окисление ЖК).	2
9	8	Пути взаимосвязи обмена веществ, ключевые метаболиты. Механизм регуляции процессов обмена веществ.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Белковые вещества: особенности строения и свойства.	4
2	2	Белковые вещества: методы выделения и количественного определения.	4
3	3	Нуклеиновые кислоты и нуклеопротеины: свойства, методы выделения	4
4	4	Ферменты: факторы, влияющие на активность ферментов. Ферментативный гидролиз белков, углеводов и липидов.	4
5	5	Углеводы: свойства моно-, олиго и полисахаридов. Цветные реакции для определения углеводов.	4
6	6	Липиды: физико-химические свойства жирных кислот и липидов.	4
7	7	Витамины: качественные реакции на водо- и жирорастворимые витамины. Количественное определение витаминов в пищевом сырье и продуктах.	4
8	8	Обмен веществ в организме человека. Регуляция обменных процессов	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лекциям и лабораторным работам	ПУМД	3	20
Выполнение заданий контрольной работы	ПУМД	3	29,5
Подготовка к тестам	ПУМД	3	20

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Лабораторная работа	Защита отчетов по лабораторным работам	0,2	24	Контрольная точка включает защиту 8 лабораторных работ. Каждая лабораторная работа оценивается в 3 балла (максимум за КРМ - 24 баллов): 3 балла - работа сдана в срок, оформлена по требованиям, все задания выполнены в полном объеме; студент ответил на вопросы, может объяснить все полученные результаты, грамотно излагает мысли, хорошо владеет понятийным аппаратом; 2 балла - работа сдана в срок, оформлена с незначительными отклонениями от установленных требований, студент ответил на большинство вопросов, испытывает затруднения при объяснении полученных результатов; 1 балл - работа сдана позже установленного срока, в остальном критерии как на 5 баллов; или работа сдана в срок, оформление не соответствует требованиям; студент не может ответить на большую часть вопросов, испытывает затруднения при объяснении полученных результатов; 0 баллов - работа не сдана	экзамен
2	3	Текущий контроль	Тест 1 (белки, ферменты)	0,1	15	Тест содержит 15 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальный балл за тест - 15, пороговое значение 9 баллов. На прохождение теста дается 15 минут, 2	экзамен

						попытки.	
3	3	Текущий контроль	Тест 2 (витамины)	0,1	10	Тест содержит 10 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальный балл за тест - 10, пороговое значение 6 баллов. На прохождение теста дается 10 минут, 2 попытки.	экзамен
4	3	Текущий контроль	Тест 3 (углеводы, липиды)	0,1	15	Тест содержит 15 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальный балл за тест - 15, пороговое значение 9 баллов. На прохождение теста дается 15 минут, 2 попытки.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Тест 4 (обмен веществ)	0,1	15	Тест содержит 15 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальный балл за тест - 15, пороговое значение 9 баллов. На прохождение теста дается 15 минут, 2 попытки.	экзамен
6	3	Текущий контроль	Контрольная работа	0,4	35	Контрольная работа включает 7 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. Максимальное количество баллов за контрольную работу 35. Порядок начисления баллов за вопрос: 5 баллов - дан полный исчерпывающий ответ на вопрос, формулы и уравнения (при наличии) написаны верно; 3 балла - ответ не является логически законченным, содержит ошибки и неточности, в формулах и уравнениях допущены ошибки; 1 балл - в ответе присутствуют бессистемные сведения, относящиеся к поставленным вопросам, но не дающие четкого ответа на них; формулы и уравнения (при наличии) содержат ошибки; 0 баллов - нет ответа на вопрос. При оценивании контрольной работы учитывается соответствие сроков сдачи. Если студент сдает работу позже установленного срока, то суммарный балл снижается на 10% (при нарушении сроков сдачи в пределах 2-х недель), 20 % (при нарушении сроков сдачи в пределах 4 недель) и на 50% (если срок сдачи просрочен более чем на 5 недель).	экзамен
7	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзамен проводится в форме тестирования. Тест содержит 40 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за экзамен - 40 баллов, пороговое значение - 24 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме тестирования. Тест содержит вопросы по всем темам курса. Общее количество вопросов в тесте - 40. За каждый вопрос студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене - 40 баллов. Тест проводится в электронном виде на портале ЭЮ (при наличии технической возможности) или в письменном виде на бумажном носителе. На выполнение теста дается 45 минут, 1 попытка. Тест считается пройденным, если студент набирает не менее 24 баллов. Сдача экзамена не является обязательной. Если по результатам сдачи заданий текущего контроля студент имеет рейтинг 60% и более, итоговая оценка может быть выставлена на основании результатов текущего контроля. Если студент не согласен с оценкой, он может пересдать одно из КРМ по решению преподавателя для повышения рейтинга, либо сдать экзамен. В случае сдачи экзамена рейтинг за задания текущего контроля пересчитывается исходя из соотношения: 60% - текущий контроль и 40% экзамен. Итоговая оценка за курс в случае сдачи экзамена определяется на основании суммарного рейтинга полученного за текущий контроль и за экзамен.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Знает: химический состав основного сырья пищевой промышленности, изменения компонентов при технологической обработке; роль компонентов продуктов питания в обменных процессах организма, методы определения химического состава, пищевой и биологической ценности продукта		+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: определять биохимический состав пищевых систем; формировать оптимальные свойства готовой продукции на основе принципов регулирования биохимических процессов на технологических этапах производства	+					+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: определения химического состава и пищевой ценности сырьевых компонентов и готовой продукции	+						+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям . Ч. 1 / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 332, [1] с. : ил.

2. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям . Ч. 2 / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 313, [2] с. : ил.

3. Биохимия : учеб. для вузов по направлениям 655700 "Технология продовольств. продуктов специального назначения о обществ. питания", 655600 "Пр-во продуктов питания из растит. сырья" / В. Г. Щербаков и др.; под ред. В. Г. Щербакова. - 3-е изд., испр. и доп.. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 466, [1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Биологическая химия : учеб. пособие для вузов по специальности 032400 "Биология" / Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова и др.; под ред. Н. И. Ковалевской. - М. : Академия, 2005. - 254, [1] с. : ил.

2. Кнорре Д. Г. Биологическая химия : учеб. для хим., биол. и мед. специальностей вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - 3-е изд., испр.. - М. : Высшая школа, 2003. - 478, [1] с. : ил.

3. Николаев А. Я. Биологическая химия : учеб. для мед. вузов / А. Я. Николаев. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Медицинское информационное агентство, 2004. - 565 с. : ил.

4. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём; пер. с нем. Л. В. Козлова и др.; под ред. П. Д. Решетова, Т. И. Соркиной. - М. : Мир, 2000. - 469 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Пищевая промышленность : науч.-произв.журн. / Изд-во "Пищевая промышленность". - М., 2001-. - URL:
<http://www.foodprom.ru/rus/main.php?page=first>

2. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология : науч.-техн. журн. / ФГБОУ ВПО "Кубан. гос. технолог. университет. - Краснодар, 1957-. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Рущиц, А. А. Биохимия белков пищевого сырья растительного и животного происхождения Текст учеб. пособие по направлению "Технология продукции и орг. обществ. питания" и др. А. А. Рущиц, Т. М. Соболевская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Ин-т экономики, торговли и технологий, Каф. Технология и орг. питания ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 106, [1] с. ил. электрон. версия

2. 2. Биохимия продуктов питания Ч. 1 Учеб. пособие А. Д. Тошев, Т. М. Соболевская, Н. В. Полякова, А. А. Рущиц; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология продуктов обществ. питания; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 55, [1] с.

3. 3. Биохимия продуктов питания Ч. 2 Учеб. пособие А. Д. Тошев, Т. М. Соболевская, Н. В. Полякова, А. А. Рущиц; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология продуктов обществ. питания; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 108, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Рущиц, А. А. Биохимия белков пищевого сырья растительного и животного происхождения Текст учеб. пособие по направлению "Технология продукции и орг. обществ. питания" и др. А. А. Рущиц. Т. М. Соболевская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Ин-т экономики, торговли и технологий, Каф. Технология и орг. питания ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 106, [1] с. ил. электрон. версия

2. 2. Биохимия продуктов питания Ч. 1 Учеб. пособие А. Д. Тошев, Т. М. Соболевская, Н. В. Полякова, А. А. Рущиц; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология продуктов обществ. питания; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 55,[1] с.

3. 3. Биохимия продуктов питания Ч. 2 Учеб. пособие А. Д. Тошев, Т. М. Соболевская, Н. В. Полякова, А. А. Рущиц; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология продуктов обществ. питания; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 108, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 463 с. https://urait.ru/bcode/558041
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Биохимия питания : учебное пособие для вузов / В. Г. Лобанов, Л. В. Капрельянц, В. В. Литвяк [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 456 с. https://e.lanbook.com/book/446195

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	105 (3г)	Фотоколориметр КФК-3; центрифуга ОПС, термостат ТЖ- ТС- 16, весы аналитические Scout , весы аналитические ВЛР - 200; сушильный шкаф СЭШ – 3М; рефрактометр ИРФ – 454 Б2М; спектрофотометр ЮНИКО - 2804; микроскоп бинокулярный Микмед 5 (2 шт); микроскоп бинокулярный Микмед-1 В-1-20 (3 шт), аппарат для встряхивания АБУ – 6с, аквадистиллятор АЭ – 10 МО, анализатор влажности Эвлас 2, термостат электрический суховоздушный ТС – 1/80 СПУ, баня лабораторная ПЭ – 4310, аппарат сушильный АПС – 3 ЭВ, холодильник Атлант, центрифуга лабораторная, электрическая плита «Лысьва 411» - 2 шт., шкаф вытяжной

		ЛАБ – 1500 ШВН, анализатор жидкости «Флюорат» -02 – 2 М, рефрактометр, белизномер Блик - РЗ, аппарат для определения пенетрации ПН – 10У, анализатор консистенции ЭАК – 14, плита электрическая «Мечта»
Лекции	335 (3)	Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран)