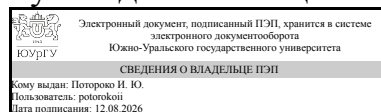


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



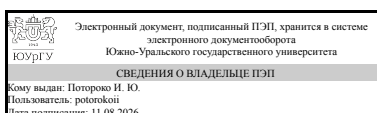
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.15.05 Биохимия
для специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

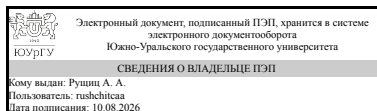
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 973

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-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает: химический состав и строение основных биомолекул (белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот), их свойства и биологические функции; основные закономерности протекания биохимических процессов в живых системах, механизмы ферментативного катализа и регуляции обмена веществ Умеет: анализировать результаты биохимических исследований и интерпретировать полученные экспериментальные данные Имеет практический опыт: навыками проведения биохимических исследований и работы с лабораторным оборудованием
ОПК-4 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять	Знает: задачи, объекты и методы биохимии Умеет: применять знания биохимии в профессиональной и научно-исследовательской деятельности Имеет практический опыт: применения знаний биохимии в прикладных целях

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14 Физика, 1.О.22 Основы биоинформатики, 1.О.21 Основы прикладных биотехнологий, 1.О.11 Математика, 1.О.15.01 Неорганическая химия, 1.О.15.02 Органическая химия, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	1.О.18.04 Молекулярная биология и генетика, 1.О.18.05 Генная инженерия, 1.О.20 Общая иммунология, 1.О.13 Специальные главы математики, 1.О.23 Основы геномики и протеомики, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.15.02 Органическая химия	Знает: теоретические основы органической химии, роль органических соединений в синтезе, природу органических веществ и реакций, протекающих при их взаимодействии, общие закономерности протекания химических реакций Умеет: использовать специализированные знания фундаментальных разделов органической химии для проведения исследований Имеет практический опыт: проведения экспериментов по заданным методикам с использованием специального программного обеспечения
1.О.11 Математика	Знает: основные математические методы обработки и представления результатов исследований, основные математические методы, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин, их роль и значение для проведения и обработки результатов исследований Умеет: использовать основные математические методы обработки результатов исследований, применять математические методы фундаментальных разделов математики, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин. Имеет практический опыт: использования основных математических методов обработки результатов исследований, сбалансированных природно-технических исследований в области смежных дисциплин.
1.О.21 Основы прикладных биотехнологий	Знает: объекты и методы биотехнологии; биотехнологические процессы в биоинженерии Умеет: применять методы биотехнологии в биоинженерии и биоинформатике Имеет практический опыт: практического применения методов биотехнологии в биоинженерии и биоинформатике

1.О.14 Физика	Знает: основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения; основные методы обработки экспериментальных данных Умеет: использовать основные физические законы для интерпретации экспериментальных результатов; использовать основные методы обработки экспериментальных данных; применять физические законы и методы для решения прикладных задач; применять основные измерительные приборы Имеет практический опыт: использования основных общефизических законов для решения прикладных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента
1.О.22 Основы биоинформатики	Знает: задачи, принципы и методы биоинформатики для анализа данных и обработки результатов биологических исследований Умеет: использовать методы биоинформатики для получения данных и анализа результатов биологических исследований Имеет практический опыт: использования принципов и методов биоинформатики для получения данных и анализа результатов биологических исследований
1.О.15.01 Неорганическая химия	Знает: основные закономерности протекания химических процессов: основы химической термодинамики, химической кинетики, теории растворов, электрохимии Умеет: выполнять термодинамические и кинетические расчеты простейших химических систем, определять равновесный состав химической системы, составлять кинетические уравнения простых и сложных химических реакций, пользоваться справочниками физико-химических величин Имеет практический опыт: выполнения химических экспериментов с соблюдением норм техники безопасности, обработки и оформления результатов экспериментов
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: индивидуальный стиль собственной деятельности; свои личностные ресурсы и возможности; способы, средства получения, хранения и переработки информации, специализированные методы математики, физики, химии и биологии, информацию баз данных по биологическим объектам и основные биоинформатические средства анализа Умеет: планировать самостоятельную работу; планировать собственную деятельность; определять направление ближайшего развития, проводить исследования в области биоинженерии и биоинформатики по различным фундаментальным методам, использовать

	информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам Имеет практический опыт: самоорганизации и самоанализа , использования фундаментальных методов для осуществления исследований в области биоинженерии и биоинформатики, использования информации по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владения основными биоинформатическими средствами анализа
--	--

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 активности ферментов.	6	2	0	4
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, рН, 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 попытки.	экзамен
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,	экзамен

						пороговое значение 6 баллов. На прохождение теста дается 10 минут, 2 попытки.	
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	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
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-2	Знает: химический состав и строение основных биомолекул (белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот), их свойства и биологические функции; основные закономерности протекания биохимических процессов в живых системах, механизмы ферментативного катализа и регуляции обмена веществ			+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: анализировать результаты биохимических исследований и интерпретировать полученные экспериментальные данные	+						+
ОПК-2	Имеет практический опыт: навыками проведения биохимических исследований и работы с лабораторным оборудованием	+						+
ОПК-4	Знает: задачи, объекты и методы биохимии						+	+
ОПК-4	Умеет: применять знания биохимии в профессиональной и научно-исследовательской деятельности	+					+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: применения знаний биохимии в прикладных целях	+					+	+

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. 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.

2. 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

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. 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.

2. 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

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
Лекции	335 (3)	Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран)
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 АВУ – 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»
--	--	---