



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

«Утверждаю»
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 04 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.11
Направление подготовки

Профили
подготовки
Квалификация
выпускника:
Форма обучения

Институт
Факультет
Кафедра-
разработчик программы
Курс
Семестр

Биохимия
19.03.03 - Продукты питания животного
происхождения
«Технология мяса и мясных продуктов»
«Технология молока и молочных продуктов»
бакалавр

очная
пищевых производств и биотехнологий,
пищевых технологий
технологии мясных и молочных продуктов

2
4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	Экзамен (36)	1
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований ФГОС ВО для направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», утвержденного приказом Минобрнауки № 199 от 12 марта 2015 г. и содержанием основной профессиональной образовательной программы соответствующего направления подготовки по профилям «Технология мяса и мясных продуктов» и «Технология молока и молочных продуктов» в соответствии с учебным планом, утвержденным для студентов набора 2018 г.

Разработчик программы:
профессор
(должность)


(подпись)

Р.Э.Хабибуллин
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТММП,
протокол от «28» августа 2018 г. № 1

Зав. кафедрой
(должность)


(подпись)

Г.О.Ежкова
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии Факультета пищевых технологий
«4» 09 2018 г., протокол № 1

Председатель комиссии, профессор
(должность)


(подпись)

А.С. Сироткин
(И.О. Фамилия)

Начальник УМЦ, доцент
(должность)


(подпись)

Л.А.Китаева
(И.О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.11 "Биохимия" являются:

- а) ознакомление с основными принципами современной биохимии как составляющей комплекса наук, изучающих основы живой материи;
- б) формирование взгляда на живой организм как единую саморегулирующуюся систему, осуществляющую постоянное обновление своего материального состава на основе управления потоками вещества, энергии и информации;
- в) ознакомление со строением и функциями основных классов соединений, составляющих живую материю;
- г) изучение основных метаболических путей превращений органического вещества, происходящих в живой клетке;
- д) освоение навыков выделения, анализа и идентификации основных классов биоорганических молекул;
- е) овладение необходимой специальной терминологией и понятийным аппаратом в области биохимии;
- ж) формирование возможности применения профессиональных знаний в области биохимии в производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и маркетинговой деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.11 "Биохимия" относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения" набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.11 "Биохимия" бакалавр по направлению подготовки Продукты питания животного происхождения должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.Б.9 - Органическая химия;
- Б1.В.ДВ.6 - Биология;
- Б1.Б.8 - Физика;
- Б1.В.ОД.5 - Неорганическая химия;
- Б1.В.ОД.6 - Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- Б1.В.ДВ.4 - Экология;

Дисциплина Б1.Б.11 "Биохимия" является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.7 - Пищевые добавки и улучшители
- Б1.В.ОД.12 - Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов/Химия и физика молока
- Б1.В.ОД.13 - Технологическое оборудование мясной/молочной отрасли
- Б1.Б.17 - Общая технология мясной/молочной отрасли
- Б1.Б.18 - Процессы и аппараты пищевых производств
- Б1.Б.14 - Общая микробиология и общая санитарная микробиология
- Б1.В.ОД.11 - Технохимический контроль и управление качеством.
- Б1.Б.3 - Основы законодательства и стандартизации в пищевой промышленности

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.11 "Биохимия", могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик, при подготовке и защите выпускной квалификационной работы для осуществления производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности по направлению подготовки 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения".

3. Компетенции бакалавров, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-5 - способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции
2. ПК-9 - готовность осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- биохимические и молекулярные основы механизмов жизнедеятельности и регуляции процессов воспроизводства генетической информации в живых организмах;
- физико-химические свойства основных классов биомолекул, молекулярные механизмы регуляции процессов воспроизводства генетической информации в живых организмах,
- современное состояние и перспективы развития биохимии, её место в системе биологических дисциплин;
- современные методы анализа, используемых для идентификации и определения всех классов биомолекул;
- строение, физические, химические свойства, биологическую роль и особенности превращений в организме важнейших макромолекул;

2) Уметь:

- излагать и критически анализировать базовую информацию по вопросам биохимии;
- интерпретировать современные методы и достижения биохимии, характеризовать строение макромолекул, используя современные представления о строении высокомолекулярных соединений;
- характеризовать тонкие механизмы молекулярно-биологических процессов и закономерностей их регуляции;
- детализировать представления о строении и функциях белков, необходимых для катализа и регуляции важнейших процессов;
- характеризовать молекулярные механизмы, лежащие в основе биоразнообразия и эволюционных процессов.
- использовать полученные знания, умения и навыки в технологическом процессе производства продуктов питания животного происхождения;

3) Владеть:

- понятийным аппаратом дисциплины;
- навыками работы в аналитической биохимической лаборатории;
- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);
- навыками экспериментальной работы на современном аналитическом оборудовании;
- навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов биохимии;
- рациональными и безопасными приемами эксплуатации аналитического лабораторного оборудования;
- навыками проведения испытаний по определению показателей качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

4. Структура и содержание дисциплины Б1.Б.11 "Биохимия"

Общая трудоемкость дисциплины составляет базисных единиц, 216 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, трудоемкость (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
			Лекции	Семинары	Лаб. работы	СР		

				(пр. занятия)	ты		образовательного процесса	ции по разделам
1	2	3	5	6	7		8	
1	Введение. Содержание и задачи дисциплины.	4	4	-	-		Лекции, комплекты электронных презентаций/ слайдов, демонстрация их с использованием мультимедийного проектора, доступ к глобальным библиотечным ресурсам посредством сети Интернет. Традиционные технологии: подготовка и защита отчета по лабораторным работам, составление конспектов лекций.	Экспресс-опрос на лекции, написание конспекта; опрос и составление отчета по лабораторной работе, опрос на коллоквиуме, написание и защита реферата по одной из тем СРС
2	Основные молекулярные компоненты клетки	4	18	6	8	18		
3	Метаболизм органических соединений в живых организмах	4	14		16	63	Интерактивные технологии: групповые дискуссии, круглый зал, развернутая беседа	
	Все разделы	4				81		Экзамен
	Всего		36	36	36	81		Экзамен (27)

СР* - самостоятельная работа студента

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Содержание и задачи дисциплины.	2	Введение в биохимию.	Определение биохимии. Предмет и задачи биохимии. Признаки живой материи и происхождение жизни. История развития биохимии в мире и России. Содержание и задачи дисциплины. Виды и разделы биохимии. Слабые взаимодействия.	ПК-5 ПК-9
		2	Биохимия и её связь с пищевыми технологиями	Биохимия и её связь с практикой. Роль структурной организации, обмена веществ, генетической информации, энергетических процессов в явлениях жизни. Использование достижений современной биохимии в биотехнологии, пищевой биотехнологии, технологии продуктов питания.	

2	Основные молекулярные компоненты клетки	2	Молекулярная логика жизни.	Биомолекулы и клетки. Превращение энергии в живых клетках. Роль воды в биохимии.	ПК-5 ПК-9
		2	Биохимия живого	Химический состав живых организмов. классификация биоорганических соединений. Их основные функции, роль в организации жизни организмов.	
		2	Аминокислоты	Классификация аминокислот по строению радикала, по полярности радикала, по биологической (пищевой) ценности, классификация на основе метаболических превращений.	
		4	Белки	Аминокислоты - структурная единица полипептидов. Первичная структура белков. Пространственное строение белков. Физико-химические свойства белков. Денатурация и факторы, ее вызывающие. Взаимосвязь структуры и функции Специфичность белков.	
		4	Ферменты.	Ферменты. Характеристика ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Функциональная организация ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента, от pH среды, от температуры. Регуляция и оценка активности ферментов.	
		2	Углеводы	Основные сведения об углеводах. Классификация углеводов по функциям и строению. Физико-химические свойства углеводов. применение в пищевых технологиях.	
		2	Липиды	Классификация, строение, функции. Характеристика жирных кислот и связь с физико-химическими свойствами липидов. Химические свойства липидов.	
2	Метаболизм органических соединений в живых организмах	2	Метаболизм органических соединений	Функции метаболизма. Типы химических реакций в метаболизме. Основные механизмы регуляции метаболизма. Фазы метаболизма. Компоненты пищи. Запасание пищевых молекул.	ПК-5 ПК-9
		4	Биологическое окисление. Цепь переноса электронов	Пути потребления кислорода (биологическое окисление). Флавиновые ферменты (флавопротеины). Цитохромы. Компоненты дыхательной цепи. Организация цепи переноса электронов	

		4	Окислительное фосфорилирование.	Определение окислительного фосфорилирования. Механизм окислительного фосфорилирования. Структура АТФ-синтазы. Механизм синтеза АТФ. Ингибиторы дыхания. Разобщение дыхания и окислительного фосфорилирования.	
		2	Общий путь катаболизма.	Окислительное декарбоксилирование пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл трикарбоновых кислот, его химизм. Биологическое значение и регуляция цикла трикарбоновых кислот. Энергетическая роль общего пути катаболизма.	
		2	Метаболизм липидов.	Переваривание триацилглицеролов. Эмульгирование. Эфиры холестерина. Всасывание продуктов переваривания. Транспорт липидов. Обмен жирных кислот. Окисление жирных кислот. β -окисление жирных кислот. Энергетический баланс окисления жирных кислот. Синтез жирных кислот. Общая характеристика биосинтеза жирных кислот.	
	Итого	36			

6. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), приобретение навыков проведения химического эксперимента, экспериментальное подтверждение существующих теоретических положений, формирование практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты). Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры Технологии мясных и молочных продуктов с использованием специального оборудования.

Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	Вводное занятие. Первичный инструктаж по ТБ.	Основные вредные и опасные факторы при работе в исследовательской лаборатории. Техника безопасности при работе в аналитической лаборатории	
2	4	Определение аминокислот.	Качественные реакции на аминокислоты. Биуретовая реакция.	ПК-5 ПК-9
	4	Белки	Осаждение белков при нагревании, осаждение белка органическими растворителями концентрированными минеральными кислотами, органическими кислотами солями тяжелых металлов. Цвет-	

			ные реакции на белки: биуретовая, ксантопротеиновая, нингидриновая, реакция Фоля.	
	4	Простые углеводы	Восстановительные свойства моносахаридов. Сравнительные восстанавливающие свойства ряда моносахаридов. Качественные реакции на глюкозу (реакция «серебряного зеркала», реакция Фелинга) и фруктозу (реакция Селиванова).	
	6	Сложные углеводы	Качественные реакции на крахмал. Редуцирующие свойства дисахаридов. Гидролиз олиго- и полисахаридов. Выделение гликогена из печени	
3	6	Жиры. Усвоение жиров.	Гидролиз триглицеридов. Эмульгирование жиров. Исследование действия липазы поджелудочной железы. Определение общих липидов в сыворотке крови. Количественное определение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови	ПК-5 ПК-9
	6	Ферменты и ферментативные процессы в организме.	Влияние температуры на активность ферментов. Специфичность ферментов. Определение ферментативной активности амилаз слюны человека. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны.	
5	4	Зачетное занятие.	Защита лабораторных работ по всем темам лабораторного практикума.	
ИТОГО	36			ПК-5 ПК-9

7. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия/семинара	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	4	Витамины и витаминоподобные вещества.	Определение витаминов. Классификация, функции. Авитаминоз, гиповитаминоз и их клинические проявления. Источники витаминов в природе	ПК-5 ПК-9
2		4	Четвертичная структура белков	Пространственное строение белков. Четвертичная структура. Слабые взаимодействия. Конформация. Коопера-	

				тивность изменения конформации	
3		4	Использование ферментных препаратов в технологии пищевых продуктов.	Определение ферментных препаратов, отличие от ферментов. Классификация, номенклатура ферментных препаратов.	
4		4	Применение полисахаридов в производстве продуктов питания	Основные представители природных полисахаридов и их использование в пищевых технологиях. Физико-химические и функционально-технологические свойства	
5		4	Биологически активные вещества и добавки	Понятие о БАВ и БАД. Классификация. Применение в питании и в пищевых продуктах.	
6	3	4	Кинетика ферментативных реакций.	Влияние физико-химических факторов на скорость ферментативных реакций. Понятие о кинетике. Порядок ферментативных реакций. Ингибирование, типы ингибирования ферментативных реакций.	ПК-5 ПК-9
7		4	Нарушение обмена углеводов.	Инсулинозависимый характер метаболизма глюкозы в организме. Диабет 1 и 2 типа. Проявления, последствия. Лечение.	
8		4	Нарушения липидного обмена	Функции липидов в организме. Метаболизм. Типовые нарушения липидного обмена. Ожирение. Виды ожирения.	
9		4	Регуляция действия ферментов	Способы регуляции действия ферментов путем изменения активности фермента при его постоянной концентрации и изменения концентрации фермента (индукция, репрессия синтеза). Аллостерическая активация.	
	Итого:	36			

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Формируемые компетенции
1	Защитные белки в организме.	10	Подготовка, написание, представление, обсуждение и защита реферата, доклада, презентации	ПК-5 ПК-9
2	Связь расщепления пищи в клетках с энергопотребляющими внутриклеточными реакциями.	10		
3	Мембранные липиды.	8		
4	Превращение глюкозы в организме. Глюконеогенез и гликолиз.	12		
5	Судьба жиров и холестерина в организме	8		
6	Механизм образования ацетил-СоА из жирных кислот	8		
7	Механизм синтеза жиров	8		
8	Пентозофосфатный путь окисления глюкозы	7		
9	Метаболизм нуклеотидов.	10		
	Итого:	81		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.Б.11 "Биохимия" используется рейтинговая система согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса», в рамках специально разработанного формата.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Суммарное количество баллов, которое обучающийся может набрать по дисциплине в течение семестра, составляет минимум 36 и максимум 60 баллов.

К числу элементов набора рейтинговых показателей относятся:

За посещение лекционных занятий (1 балл за занятие) - 5 баллов;

За посещение лабораторных занятий (2 балла за занятие) - 10 баллов.

За оформление конспекта лекций (1 балл за 1 конспект) – 5 баллов.

За оформление отчета по лабораторной работе (2 балла за отчет) - 10 баллов

За подготовку, написание, защиту контрольной работы и ответы на вопросы преподавателя - до 30 баллов.

Максимальная текущая оценка – 60 баллов.

За экзамен - до 40 баллов.

Максимальный итоговый рейтинг - 100 баллов.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

Основные источники информации	Количество экземпляров
Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2.	ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/catalog/product/415230 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
Основы биохимии : Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005295-3, 500 экз.	ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/catalog/product/363737 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. – М.: Логос, 2010. – 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3.	ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/catalog/product/469367 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
Рогожин, В.В. Биохимия молока и мяса [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 456 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58740 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/58740#book_name Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Рогожин, В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014. — 544 с. — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/69865#book_name Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Биохимия : учеб. пособие / Ю.А. Митякина. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 113 с.	ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/catalog/product/548297 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
Тихонов, Г. П. Основы биохимии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. П. Тихонов, Т. А. Юдина. - М.: МГАВТ-Альтаир, 2014. - 184 с.	ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/catalog/product/503169 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
Малкова, О.В. Основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Малкова, О.А. Петров, М.Е. Ключева. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 48 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/58740#book_name Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

При изучении дисциплины предполагается обращение к публикациям в отечественных периодических изданиях и журналах:

1. «Известия вузов. Пищевая технология»,
2. «Пищевая промышленность»,
3. «Мясные технологии»
4. «Мясная индустрия
5. «Мясная промышленность
6. «Молочная промышленность»
7. «Молочная река»

- ### 10.3 Электронные источники информации

- Согласовано:**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Учебно-научный
информационный центр

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные лаборатории кафедры Технологии мясных и молочных продуктов оснащена всем необходимым оборудованием для проведения лекционных, практических (семинарских), лабораторных занятий по дисциплине Б1.Б.11 "Биохимия".

Материально-техническая база кафедры включает в себя:

2 лекционные аудитории;

4 учебные лаборатории;

1 компьютерный класс, оснащенный компьютерами с лицензионным программным обеспечением MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.

Для технического обеспечения занятий по дисциплине Б1.Б.11 "Биохимия", используются:

Лекционные и практические (семинарские) занятия:

а) мультимедийные средства: комплекты электронных презентаций/слайдов, учебные кино- и видеофильмы;

б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук с лицензионным программным обеспечением, лазерная указка).

Лабораторные работы

а) учебные пособия или методические указания по дисциплине;

б) распечатанные в бумажном виде и сшитые любым способом (например, скобами) требования по технике безопасности в учебной лаборатории;

в) действующие нормативно-технические документы;

г) мерная посуда (цилиндры, стаканчики стеклянные, пипетки, бюретки, колбы и пр.), стеклянная посуда (пробирки, воронки и т.д.);

е) приборы для анализа показателей качества мяса и мясных продуктов (спектрофотометры, рН-метр и т.п.);

ж) штативы.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, указан в учебном плане для данной дисциплины Б1.Б.11 "Биохимия" и составляет 16,7 % от общего объема. Интерактивные занятия реализуются с помощью исследовательского метода. При проведении подобных занятий используется персональный компьютер, проектор, комплект электронных презентаций.

Используемые в лекционном курсе инновационные образовательные технологии: лекция - пресс-конференция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками. Инновационные образовательные технологии, используемые при проведении лабораторных работ: групповые дискуссии, разбор конкретных ситуаций, мозговой штурм.

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине Б1.Б.11 "Биохимия" используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. При этом используются следующие уровни сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций.

3. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований. Реализуются в ходе подготовки, выполнения и обсуждения лабораторных работ.

4. *Личностно-ориентированные технологии* обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на занятиях, при выполнении и сдаче домашних индивидуальных расчетных заданий, при подготовке и защите индивидуальных отчетов по лабораторным работам.