

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.03.2022 01:46:14  
Уникальный программный ключ:  
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

Одобрена  
на заседании кафедры

24.12.2019 г.  
протокол № 3  
Зав. кафедрой Тихонов С.Л.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Утверждена  
Советом по учебно-методическим вопросам  
и качеству образования

15 января 2020 г.  
протокол № 5  
Председатель  Карх Д.А.



(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	Основы биохимии
Направление подготовки	19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ
Профиль	Пищевая биотехнология
Форма обучения	очная
Год набора	2020

Разработана:  
доцент, Доктор технических наук  
Тихонова Наталья Валерьевна

Екатеринбург  
2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>4</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>4</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>10</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>10</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>11</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.03.2015г. №193)
ПС	

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины (модуля) Основы биохимии является формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых выпускникам для успешной последующей деятельности, на основе изучения организации живых систем и метаболических процессов на молекулярном уровне.

Изучение дисциплины обеспечивает реализацию требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по вопросам, связанным с изучением химического состава живых организмов, обмена веществ и энергии, их роли в поддержании жизни, а также ферментативных превращений, которые происходят при хранении продовольственного сырья и продуктов его переработки.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов				Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)				
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 4						
Экзамен	144	72	36	36	45	4

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
научно-исследовательская	
ПК-10 владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ИД-1.ПК-10 Знать: методики проведения экспериментальных исследований. Уметь: планировать научный эксперимент и идентифицировать полученные результаты. Владеть (трудовые действия) навыками обработки результатов научных экспериментов.

ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	ИД-1.ПК-9 Знать: способы проведения теоретических исследований; Уметь: проводить экспериментальные исследования в области пищевых технологий. Владеть навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов.
---	--

производственно-технологическая

ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ИД-1.ПК-1 Знать: цели, принципы и основные понятия подтверждения соответствия, правила сертификации и оценки соответствия различных категорий продукции, работ, процессов и услуг в РФ, а также основные виды деятельности международных и региональных органов по сертификации Уметь: применять принципы обеспечения единства измерений к измерительным процедурам и ориентироваться в процессах подтверждения соответствия требованиям ТР и национальных стандартов. Владеть навыками анализа положения нормативной документации в области технического регулирования и обеспечения единства измерений.
---	---

### 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч. зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
			Часов				
<b>Семестр 4</b>		<b>117</b>					
Тема 1.	Введение в курс. Предмет и задачи курса биохимии. Разделы биохимии.	6	2			4	
Тема 2.	Белковые вещества Общая характеристика и биологическая роль белков.	10	2	4		4	
Тема 3.	Нуклеотиды Строение азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов	6	4	2			
Тема 4.	Ферменты Особенности ферментативного катализа, энергия активации.	16	4	8		4	
Тема 5.	Углеводы и углеводный обмен	16	8	8			
Тема 6.	Липиды и липидный обмен	14	4	6		4	
Тема 7.	Витамины и минеральные соединения Роль витаминов в питании человека и животных	8	4			4	
Тема 8.	Обмен азотсодержащих соединений	8	4	4			
Тема 9.	Взаимосвязь биохимических процессов их роль при хранении и переработке пищевого сырья	33	4	4		25	

## **6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			

Ферменты и нуклеотиды	Тест (приложение 4)	Тест состоит из 15 вопросов	15 баллов
Углеводы, обмен углеводов	Кейс (приложение 4)	3 варианта кейсов. Кейс содержит теоретическое и практическое задание повышенной трудности на тему:	10 баллов
Липиды, обмен липидов	Разноуровневые задачи (приложение 4)	4 варианта задач повышенной трудности на понимание темы : "Липиды".	10 баллов
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
4 семестр (Эк)	Экзаменационный билет (приложение 5)	Билет содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание	100 баллов

### ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Введение в курс. Предмет и задачи курса биохимии. Разделы биохимии. Роль и место биохимии в системе естественных наук, ее связь с практикой. Принципы функционирования живой материи. Основные биополимеры и их мономеры. Структурная организация клетки, состав органелл, их роль в процессах жизнедеятельности. Основные различия между животными и растительными клетками. Общая характеристика метаболических процессов. Пластический и энергетический обмен. Понятие о катаболизме и анаболизме.</p>
<p>Тема 2. Белковые вещества Общая характеристика и биологическая роль белков. Аминокислоты - мономеры белков, их строение и свойства. Полярные и неполярные, протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты. Образование пептидов, пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белковых молекул, стабилизирующие связи. Основные физико-химические свойства белков. Амфотерность, изоэлектрическая точка, растворимость, осаждаемость, денатурация белков, меланоидинообразование. Роль этих процессов в технологии пищевых продуктов. Классификация и характеристика основных групп простых и сложных белков. Сбалансированные белки. Принципы выделения и очистки белков. Методы разделения белков и аминокислот.</p>
<p>Тема 3. Нуклеотиды Строение азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов Мононуклеотиды (АТФ, ФМН, КоА) и динуклеотиды (НАД, НАДФ, ФАД), их строение и биологическая роль. Полинуклеотиды – ДНК и РНК. История открытия ДНК. Строение ДНК, физико-химические свойства и биологическая роль ДНК. Типы РНК, их строение и роль.</p>
<p>Тема 4. Ферменты Особенности ферментативного катализа, энергия активации. Общие свойства ферментов. Представление о механизме действия ферментов. Понятие об активном и аллостерическом центрах фермента. Специфичность действия ферментов. Кофакторы. Номенклатура, классификация и шифр ферментов. Кинетика ферментативной реакции. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Механизмы регуляции ферментативных процессов. Методы получения ферментов и изучения их активности.</p>
<p>Тема 5. Углеводы и углеводный обмен</p> <p>5.1. Общая характеристика и классификация углеводов. Моносахариды, характеристика их строения и свойства. Производные моносахаридов. Олигосахариды, их строение и свойства. Ферменты, гидролизующие олигосахариды. Полисахариды, их строение, свойства и роль. Крахмал и гликоген. Ферментативный гидролиз полисахаридов. Амилазы, характеристика действия отдельных амилаз. Роль амилаз в пищевой промышленности. Целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, их свойства, ферментативные превращения и роль в пищевой промышленности.</p> <p>5.2. Анаэробная и аэробная стадии дыхания. Гликолиз, локализация и последовательность реакций, энергетический баланс. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое и другие виды брожений. Окислительноедекарбоксилирование пировиноградной кислоты аэробами. Цикл ди- и трикарбоновых кислот, локализация реакций, биологическое значение. Окислительноефосфорилирование. Энергетическийбалансаэробнойстадиидыхания.</p> <p>5.3. Синтез углеводов. Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле. Суммарное уравнение. Фотосинтетические пигменты. Световые и темновые реакции. Биосинтез</p>



Тема 6. Липиды и липидный обмен  
Строение, свойства и функции липидов. Классификация липидов, их биологическая роль. Жирные кислоты как составная часть липидов. Нейтральные жиры и их свойства. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, характеристика их строения и действия. Липоксигеназа, ее свойства, механизм действия и роль в пищевой промышленности. Фосфолипиды. Химический и ферментативный гидролиз фосфолипидов. Участие фосфо-липидов в построении биологических мембран. Функции мембран в клетке. Сфинго- и гликолипиды. Воска и стероиды. Терпены и эфирные масла. Жирорастворимые витамины. Простагландины. Липопротеины. Строение основных классов липидов и их роль в организме.

6.2. Распад и синтез липидов. Превращение жиров при созревании и прорастании семян и плодов.  $\beta$ -окисление жирных кислот и превращения глицерина. Биосинтез липидов. КоА, его роль в метаболизме жиров и фосфолипидов. Биосинтез жирных кислот, глицерина и триацилглицеринов. Использование жиров, фосфолипидов, восков и эфирных масел в пищевой и других отраслях промышленности

Тема 7. Витамины и минеральные соединения Роль витаминов в питании человека и животных  
Витамины как составная часть ферментов и биологических мембран. Жирорастворимые витамины групп А и Д. Каротиноиды и стеролы как провитамины витаминов А и Д. Водорастворимые витамины группы В, С, никотиновая кислота и др., их строение и роль в функционировании двухкомпонентных ферментов. Авитаминозы и гипervитаминозы. Антивитамины. Общие представления о макро- и микроэлементах. Особенности биологического действия и роль в функционировании живых организмов.

Тема 8. Обмен азотсодержащих соединений  
Распад белков. Протеолитические ферменты. Общая схема распада аминокислот. Трансаминирование и окислительное дезаминирование. Выделение аммиака и мочевой кислоты. Цикл мочевины.  
Биосинтез аминокислот. Азотфиксаторы. Ассимиляция молекулярного азота и нитратов растениями для синтеза аминокислот. Первичный синтез аминокислот в растениях. Прямое аминирование. Переаминирование

Репликация, транскрипция и трансляция генетической информации. Генетический код, его

Тема 9. Взаимосвязь биохимических процессов их роль при хранении и переработке пищевого сырья

Единство процессов обмена веществ. Связь процессов анаболизма и катаболизма. Энергетика обмена веществ, взаимосвязь между обменом аминокислот, моносахаридов, жирных кислот и спиртов; между обменом белков, углеводов, липидов, витаминов, минеральных веществ и воды. Регуляция метаболизма на клеточном уровне и уровне целого организма. Биохимические процессы, происходящие в пищевом сырье при хранении. Роль биохимических процессов в технологии переработки продовольственного сырья. Использование брожения в пищевых технологиях. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности. Ферментативное разрушение витаминов при переработке пищевого сырья растительного и животного происхождения и методы его торможения.

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Тема 2. Белковые вещества Общая характеристика и биологическая роль белков.

Химическая природа белка. Методы разделения белков и аминокислот

Выделение и осаждение белков из семян злаковых и бобовых

Определение амилалитической активности муки

Тема 3. Нуклеотиды Строение азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов

Выделение и определение активности инвертазы

Тема 4. Ферменты Особенности ферментативного катализа, энергия активации.

Влияние температуры на скорость ферментативного и кислотного катализа

Влияние pH на скорость ферментативного катализа

Коллоквиум: Ферменты и нуклеотиды

<p>Тема 5. Углеводы и углеводный обмен</p> <p>Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов          Специфичность действия ферментов          Определение активности амилаз по Вольгемуту          Коллоквиум: Углеводы, обмен углеводов.</p>
<p>Тема 6. Липиды и липидный обмен</p> <p>Определение содержания витаминов в пищевых продуктах          Коллоквиум: Липиды, обмен липидов.</p>
<p>Тема 8. Обмен азотсодержащих соединений</p> <p>Определение активности липазы подсолнечника</p>
<p>Тема 9. Взаимосвязь биохимических процессов их роль при хранении и переработке пищевого сырья</p> <p>Определение йодного числа жира (методом Гануса)          Определение кислотного числа жира</p>

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Введение в курс. Предмет и задачи курса биохимии. Разделы биохимии.          Современное биохимическое производство.</p>
<p>Тема 2. Белковые вещества Общая характеристика и биологическая роль белков.          Современное промышленное производство белков.</p>
<p>Тема 4. Ферменты Особенности ферментативного катализа, энергия активации.          Современное промышленное производство ферментов.</p>
<p>Тема 6. Липиды и липидный обмен          Современное жировое производство.</p>
<p>Тема 7. Витамины и минеральные соединения Роль витаминов в питании человека и животных          Современное промышленного производство витаминов и минеральных комплексов.</p>
<p>Тема 9. Взаимосвязь биохимических процессов их роль при хранении и переработке пищевого сырья          Подготовка к экзамену</p>

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
 Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
 Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ  
 Курсовые работы не предусмотрены

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
 Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
 Материалы не предусмотрены для размещения

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
 Материалы не предусмотрены для размещения

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### *По заявлению студента*

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сайт библиотеки УрГЭУ**

<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

1. Ауэрман Т. Л., Сусянок Г. М., Генералова Т. Г.. Основы биохимии: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 19.03.01 "Биотехнология", 19.03.02 "Технология продуктов из растит. сырья" и 19.03.04 "Технология продукции и орг. обществ. питания" (квалификация (степень) "бакалавр"). - Москва: ИНФРА-М, 2017. - 400 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Зинкевич Е. П., Лобова Т. В., Еремина И. А.. Основы биохимии: лабораторный практикум для студентов вузов. - Кемерово: [б. и.], 2017. - 108 с.

2. Новокшанова А. Л.. Биохимия для технологов: учебник и практикум для академического бакалавриата. - Москва: Юрайт, 2015. - 508 с.

3. Чугунова М. В.. Биохимия сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего образования, обучающихся по укрупненным группам направлений подготовки бакалавров 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии, 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 284 с.

4. Фоминых В. Л., Тарасенко Е. В., Денисова О. Н.. Органическая химия и основы биохимии. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 145 с. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438779>

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Перечень лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows 10 .Акт предоставления прав № Tr060590 от 19.09.2017. Срок действия лицензии 30.09.2020.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016. Акт предоставления прав № Tr060590 от 19.09.2017. Срок действия лицензии 30.09.2020.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

**Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

**Биологическая химия**  
<http://biokhimija.ru>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации