



Факультет	Факультет естественных наук	
Кафедра	Кафедра биологии и технологий живых систем	
Направление подготовки	06.03.01 Биология	
Направленность (профиль)	Биоэкология	
	Биохимия и молекулярная биология	Б1.В.06

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании  
Ученого совета университета  
протокол № 8 от 31 августа 2017г.

## Рабочая программа дисциплины «Биохимия и молекулярная биология»

**Трудоемкость: 6 зачетных единиц**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2014**

Заведующий кафедрой БиЭ

А.А. Короткова

Заведующий кафедрой БиТЖС

В.В. Иванищев

Декан факультета ЕН

И.В. Шахкельдян

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата .....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
7.1. Основная литература .....	10
7.2. Дополнительная литература .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	11
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
12. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	13
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	14
Разработчик(и).....	13

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-5 - способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	<p><b><u>Выпускник знает:</u></b> основные биохимические и молекулярно-биологические процессы, протекающие в клетке</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Объяснить физиологические процессы на уровне молекулярно-биологических реакций и процессов</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Биохимическими методами исследования</p>	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП
ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ		в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» относится к к дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин "Общая биология", "Химия".

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями по структуре органических соединений и основные биологические процессы;
- умениями выполнения лабораторных работ по химии;
- навыками и (или) опытом деятельности в определении веществ и их содержания в объектах исследования.

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» является важной для углубления представлений о физиологии и биохимии растений, животных и человека.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных
Тула	Страница 3 из 16

	единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	6/216
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	90
в том числе:	
лекции	34
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	52
Контроль самостоятельной работы студентов	4
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	90
в том числе:	
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	90
Экзамен	36
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### Очная форма обучения

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Введение. Аминокислоты и пептиды	4	6		8
Тема 2. Строение ферментов	6	12		10
Тема 3. Углеводы и пути их метаболизма	4	6		16
Тема 4. Липиды	4	6		10
Тема 5. Нуклеиновые кислоты	4	10		12
Тема 6. Синтез белка	4	4		12
Тема 7. Мембраны	4	4		10
Тема 8. Интеграция метаболизма	4	4		12
Контроль самостоятельной работы студентов			4	
<b>ИТОГО</b>			180	
Экзамен			36	
<b>ИТОГО</b>			216	

#### Тема 1. Введение. Аминокислоты и пептиды

##### Содержание темы

- Биохимия и молекулярная биология.
- Предмет исследования и методические подходы
- Строение аминокислот и пептидов
- Строение белков

**Тема 2. Влияние температурного фактора***Содержание темы*

- Строение ферментов
- Классификация ферментов
- Витамины
- Коферменты

**Тема 3. Углеводы и пути их метаболизма***Содержание темы*

- Строение углеводов.
- Моно-, ди- и полисахариды
- Понятие о хемосинтезе
- Понятие о фотосинтезе
- Другие пути превращения углеводов.
- Перенос электронов и запасание энергии в клетке..

**Тема 4. Липиды***Содержание темы*

- Простые липиды. Строение и свойства
- Сложные липиды. Строение и свойства
- Распад липидов
- Синтез липидов в клетке.

**Тема 5. Нуклеиновые кислоты***Содержание темы*

- Строение нуклеиновых кислот
- Биосинтез нуклеиновых кислот
- Упаковка и организация генетического материала в клетке
- Удвоение ДНК
- Синтез и распад РНК

**Тема 6. Синтез белка***Содержание темы*

- Участники процесса синтеза белка
- Строение и функции рибосом
- Трансляция
- Фолдинг и модификация синтезированных белков

**Тема 7. Мембраны***Содержание темы*

- Строение биологической мембраны
- Процессы переноса через мембраны
- Мембраны в межклеточных взаимодействиях

**Тема 8. Интеграция метаболизма***Содержание темы*

- Цикл Кребса, как центральное связующее звено метаболических путей
- Нервная и гормональная регуляция
- Общие представления о гормонах. Классы гормонов
- Фитогормоны

- Гормоны человека и животных

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается:

- в работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- в изучении теоретического материала к лабораторным занятиям;
- в выполнении заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE
- в подготовке к экзамену.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и лабораторных занятий, электронный вариант РПД), доступен студентам в ЭБС, в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого» и с сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным, лабораторным занятиям и лабораторным работам студентам доступны следующие учебно-методические ресурсы:

1. Биохимия [Текст] : учебник для студентов медицинских вузов / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., исправл. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. : ил.
2. Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учебник для студентов вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 3-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2008. - 640 с.
3. Иванищев В.В. Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий по молекулярной биологии [Текст] : для студентов биологических специальностей вузов / В. В. Иванищев. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2006. - 46 с.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций

ОПК-5 - способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

ПК-1 - способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

### 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	основные биохимические и молекулярно-	Общая сумма

	биологические процессы, протекающие в клетке	баллов БРС, превышающее установленное значение (пункт 6.4)
Умения	Объясняет физиологические процессы на уровне молекулярно-биологических реакций и процессов	
Навыки	Владеет биохимическими методами исследования	

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4).

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется в ходе проведения лабораторных занятий, при защите выполненных работ, подготовке рефератов по избранной теме, в ходе ответов на вопросы и беседы во время проведения экзамена.

**ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

(с элементами семинара)

1. Техника безопасности.
2. Качествен реакции на аминокислоты, пептиды и белки
3. Выделение и обнаружение аминокислот
4. Выделение альбумина картофеля
5. Построение калибровки и определение пролина
6. Выделение и свойства казеина молока
7. Выделение и определение клейковины
8. Построение калибровки по белку
9. Выделение и определение белка в объектах исследования
10. Ферменты
11. Углеводы - качественные реакции
12. Липиды - качественные реакции
13. Витамины - качественные реакции
14. Аскорбиновая кислота количественное определение
15. Каротин
16. Пигменты
17. Фенольные соединения
18. Кислотность плодов и овощей

**Примерные вопросы по дисциплине к экзамену:**

1. Углеводы. Их классификация. Химический состав. Строение моносахаридов. Альдозы и кетозы. Стереоизомерия. D- и L-формы. Биологическое значение углеводов.
2. Пентозофосфатный цикл окисления углеводов. Его значение. Реакции и ферменты. Энергетический эффект цикла.
3. Хемосинтез. Его роль в природе. Реакции, осуществляемые хемосинтетиками. Отличия процесса хемосинтеза от фотосинтеза.
4. Качественные реакции на моносахариды. Триозы и тетрозы, их участие в путях метаболизма. Строение молекул дисахаридов. Химические свойства. Важнейшие представители дисахаридов и их образование в путях метаболизма.

5. Классификация полисахаридов. Особенности строения, свойства и биологические функции. Основной метаболический путь, приводящий к синтезу полисахаридов.
6. Исходный субстрат брожения, виды брожений и биологическая роль. Основные реакции и ферменты брожения. Отличие от процесса дыхания. Энергетический и метаболический баланс брожения.
7. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Экспериментальное доказательство наличия двух этих фаз. Основное уравнение фотосинтеза.
8. Цикл Кальвина. Реакции и ферменты. Его биологическое значение и распространение среди живых организмов.
9. Превращение углеводов в пищеварительном тракте животных. Гликолиз – путь клеточного превращения моносахаридов. Реакции и ферменты гликолиза.
10. Образование Ац-КоА. Цикл Кребса. Реакции и ферменты цикла. Энергетический эффект ЦТК.
11. Окислительное фосфорилирование. Перенос электронов в дыхательной цепи. Места образования АТФ в цепи переноса электронов. Пути использования энергии в клетке.
12. Хемисмотическая гипотеза образования АТФ. Строение АТФ-азы. Механизм ее функционирования.
13. ДНК. Содержание в организмах, локализация в клетке. Первичная и вторичная структуры. Принцип комплементарности. Третичная структура ДНК (хроматин). Биологические функции ДНК.
14. Строение РНК. Сравнительная характеристика различных видов РНК. Информационные, транспортные и рибосомальные РНК. Строение и биологические функции.
15. Матричная схема биосинтеза белка. Виды РНК, участвующие в этом процессе. Этапы биосинтеза. Посттрансляционная модификация белков.
16. Полинуклеотиды. Первичная и иные структуры РНК и ДНК. Биологические функции. Состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение и номенклатура.
17. Свойства ферментов: влияние температуры, рН среды, концентрации субстрата. Специфичность действия. Уравнение Михаэлиса – Ментен. Физический смысл константы Михаэлиса.
18. Принципы номенклатуры ферментов. Рекомендуемые и систематические названия. Основные классы ферментов и типы реакций, катализируемые ими. Шифры ферментов.
19. Аминокислоты. Их строение, классификация и свойства. Изoeлектрическая точка. Белковые и небелковые аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
20. Пептиды. Особенности строения и биологическая роль природных пептидов (в том числе гормонов). Методы анализа пептидов. Качественные реакции на пептиды.
21. Химический состав. Молекулярная масса и структура белков. Пептидная связь. Субъединичная структура. Методы выделения белков и ферментов. Классификация и биологическое значение белков. Протеины и протеиды. Олигомерные белки. Преимущества четвертичной структуры белков и ферментов.
22. Простые и сложные липиды. Строение. Фосфо- и гликолипиды. Биологическая роль. Путь синтеза глицерола. Биосинтез сложных липидов.
23. Три фазы биосинтеза жирных кислот в организме. Синтез пальмитиновой кислоты. Системы удлинения углеродной цепи и десатурации жирных кислот.
24. Катаболизм липидов. Локализация процесса в специфических органеллах. Механизм проникновения жирных кислот в митохондрию. Биохимия путей окисления жирных кислот.
25. Строение и классификация липидов. Простые и сложные липиды. Жиры, воска, стер(о)иды, терпены. Особенности строения, представители различных групп. Биологическая роль.
26. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Особенности строения. Внешние проявления и биохимические механизмы гипо- и гипервитаминозов. Содержание в пищевых продуктах.
27. Водорастворимые витамины С, Р, Н. Источники поступления в животный организм. Участие в процессах обмена веществ. Особенности строения и биологическая роль.



28. Водорастворимые витамины группы В. Участие в процессах обмена веществ. Особенности строения и механизма действия. Источники витаминов этой группы для организмов.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

По дисциплине разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (в электронном и печатном виде), краткий курс лекций (в электронном виде), тестовые задания, контрольные работы, индивидуальные расчетные и расчетно-графические работы. Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» состоит из подготовки к лабораторным занятиям, тестирования, выполнения индивидуальных заданий и рефератов, подготовки к экзамену. Для подготовки студентов к занятиям и экзамену рекомендовано использование учебников и учебно-методических пособий.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется вариант балльно-рейтинговой системы, учитывающий значительную долю лабораторных занятий.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом: работа на лабораторных занятиях – до 36 баллов. Выполнение заданий для самостоятельной работы к лабораторным занятиям – до 14 баллов. Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить 50 баллов. Дополнительное количество баллов (до 20) может быть набрано при проведении контрольной работы, выполнении тестов, подготовки реферата и т.п.

На экзамене ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов.

Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

Баллы, набранные студентом в течение семестров изучения дисциплины	Баллы за промежуточную аттестацию	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Отметка на экзамене
11 – 70	0-50	81-100	Отлично
11 – 70	0-40	61-80	Хорошо
11 – 70	0-30	41-60	Удовлетворительно
0 – 10	0 – 30	0 – 40	Не удовлетворительно

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно и полно отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент допускает несущественные ошибки и исправляет их при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент знает основы курса, допускает в ответе не принципиальные ошибки, ответы неполны.

Оценка «не удовлетворительно» выставляется, если студент не знает основных положений курса и не отвечает на наводящие вопросы преподавателя.

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

### 7.1. Основная литература

1. Шамраев А.В. Биохимия: учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2014. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=270262&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270262&sr=1)
2. Иванищев В.В. Биохимический эксперимент, Тула: Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2002. - 55 экз
3. Иванищев В.В. Учебно- методическое пособие для лабораторно-практических занятий по молекулярной биологии [Текст] : для студентов биологических специальностей вузов / В. В. Иванищев. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2006. - 46 с.-45 экз

### 7.2. Дополнительная литература

1. Биохимия [Текст] : учебник для студентов медицинских вузов / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., исправл. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. : ил.-10 экз
2. Северин, Е. С. Биохимия [Текст] : учебник для студентов мед.вузов / Е. С. Северин. - [Б. м.] : Медицина, 2000. - 168 с. : ил.-10 экз
3. Мушкамбаров, Н. Н. Молекулярная биология [Текст] : учеб.пособ.для студ.мед.вузов / Н. Н. Мушкамбаров. - [Б. м.] : Медицинское информационное агенство, 2003. - 544 с. -10 экз

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 21.11.2015).
2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» – Режим доступа: <http://tsput.ru> (дата обращения 20.11.2015).

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель аудиторных занятий по дисциплине состоит в глубоком усвоении наиболее сложных вопросов учебной дисциплины; оказание помощи студенту в изучении, как обще-теоретических вопросов, так и в овладении практическими навыками исследований, выработке навыков самостоятельной работы.

Лекции, читаемые преподавателем, являются основным ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине. Студенту необходимо вести конспекты, в которых отражать основные понятия и концепции дисциплины, не только на основе лекций, но и на основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем.

Готовясь к лабораторным занятиям по дисциплине, студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, произвести самостоятельно сбор литературы и учебно-методических материалов, подвергнуть их анализу, систематизации и обобщению и подготовить план ответа на каждый вопрос, вынесенный на обсуждение, выполнить задания для самостоятельной работы. Все студенты в обязательном порядке готовятся к каждому лабораторному занятию и участвуют в обсуждении, рассматриваемых вопросов.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.).

### **комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

### **современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.

3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.

4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

## **12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **1. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания об основных биохимических и молекулярно-биологических процессах, протекающие в клетке; умения объяснить физиологические процессы на уровне молекулярно-биологических реакций и процессов; навыки биохимических методов исследования.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин "Химия", "Микробиология и вирусология".

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями по основам биологических процессов в организме;
- умениями выполнения лабораторных работ химической направленности;
- навыками и (или) опытом деятельности в работе с химической посудой, реактивами, сложным лабораторным оборудованием.

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» является важной для углубления представлений о физиологии и биохимии организмов и таких дисциплин как «Физиология человека и животных», "Физиология растений" «Биофизика», «Введение в биотехнологию».

**3. Объем дисциплины 6 зачетных единиц.**

**4. Образовательный процесс** осуществляется на русском языке.

**5. Разработчик:** доктор биол. наук., ст.н.сотр. Иванищев В.В.

**6. Дополнительные сведения** отсутствуют.

### **13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **2016-2017 учебный год**

Дополнения в части актуализации перечня основной и дополнительной литературы, ежегодного обновления состава лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Протокол № 2, 16.02.2017

#### **2017-2018 учебный год**

**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик:**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Иванищев Виктор Васильевич	Доктор биологических наук	Старший Научный сотрудник	Заведующий кафедрой БиТЖС