

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Институт физической культуры и спорта
Кафедра адаптивной физической культуры



П.А. Машаров

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОХИМИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА**

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Профиль подготовки
Квалификация
Форма обучения

49.00.00 Физическая культура и спорт
Программа бакалавриата
49.03.01 Физическая культура
Физкультурное образование
Бакалавр
Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Биохимия физической культуры и спорта» для обучающихся по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура (Профиль: Физкультурное образование), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура (Профиль: Физкультурное образование), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 940 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «Дон ГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

доцент кафедры адаптивной физической культуры, канд. биол. наук

 И.В. Капланец

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры адаптивной физической культуры
Протокол от 26.03.2024 г. № 9а

Заведующий кафедрой

 И.П. Зенченков

СОГЛАСОВАНО:

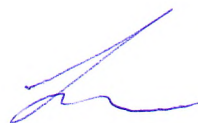
Директор института физической культуры и спорта
28.03.2024 г.

 И.П. Зенченков

Учебно-методическая комиссия ИФКС
Протокол от 27.03.2024 г. № 7
Председатель

 И.В. Капланец

Руководитель основной профессиональной образовательной программы
канд. биол. наук, доц.
26.03.2024 г.

 Т.В. Москалец

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Дисциплина «Биохимия физической культуры и спорта» является практико-ориентированной дисциплиной и относится к вариативной части образовательной программы.

1.2 Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины являются основой для изучения последующих дисциплин:

Физиология и физиология физической культуры и спорта, Антидопинговый контроль в спорте, Спортивная нутрициология.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	49.00.00 Физическая культура и спорт
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД Биохимия физической культуры и спорта
Часть образовательной программы	Вариативная часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3,5 / 126

2.2.Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	2	38	—	38	50	126	зачет
Очная, всего	1	2	38	—	38	50	126	зачет
Заочная	2	3	6	—	8	112	126	зачет
Заочная, всего	2	3	6	—	8	112	126	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Овладение знаниями химических основ жизни, типичными биохимическими механизмами, их изменениями при физических нагрузках разной степени интенсивности для последующего изучения характеристики физических качеств, методов их развития и закономерностей биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки, формирование навыков здорового образа жизни.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1.Компетенции

ОПК-9. Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся

4.2.Индикаторы компетенций

ОПК-9.1. Применяет методы измерения и оценки физического развития и физической подготовленности занимающихся.

4.3. Результаты обучения

ОПК-9.1.1. Знает различные методы, применяемые для измерения и оценки физического развития и физической подготовленности занимающихся.

ОПК-9.1.1. Умеет отбирать и использовать различные методы, необходимые для измерения и оценки физического развития и физической подготовленности занимающихся.

ОПК-9.1.1. Аргументированно выбирает различные методы, необходимые для измерения и оценки физического развития и физической подготовленности занимающихся, оценивает и анализирует полученный результат.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-9. Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся	ОПК-9.1. Применяет методы измерения и оценки физического развития и физической подготовленности занимающихся.	ОПК-9.1.1. Знает различные методы, применяемые для измерения и оценки физического развития и физической подготовленности занимающихся. ОПК-9.1.1. Умеет отбирать и использовать различные методы, необходимые для измерения и оценки физического развития и физической подготовленности занимающихся. ОПК-9.1.1. Аргументированно выбирает различные методы, необходимые для измерения и оценки физического развития и физической подготовленности занимающихся, оценивает и анализирует полученный результат.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1 Общая биохимия	
Введение в биохимию	1. Предмет биохимии и методы исследования 2. История развития биохимии и биохимии спорта 3. Химическое строение организма человека
Ферментативный катализ	1. Строение ферментов 2. Механизм действия ферментов 3. Специфичность ферментов. Изоферменты 4. Кинетика ферментативного катализа 5. Ингибиторы и активаторы ферментов. 6. Регуляция скорости ферментативных реакций
Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление	1. Общая характеристика обмена веществ - пищеварение - метаболизм - строение и биологическая роль АТФ 2. Биологическое окисление - тканевое дыхание - анаэробное окисление - микросомальное окисление - свободнорадикальное окисление
Биологическая роль и строение белков	1. Биологическая роль белков.

	2. Строение аминокислот 3. Строение молекулы белка 4. Классификация белков 5. Физико-химические свойства белков
Строение и обмен углеводов	1. Общая характеристика углеводов 2. Классификация углеводов 3. Биологическая роль и строение глюкозы 4. Биологическая роль и строение гликогена 5. Переваривание и всасывание углеводов 6. Синтез и распад гликогена 7. Катаболизм углеводов
Биохимия липидов	1. Химический состав и биологическая роль липидов 2. Характеристика классов липидов 3. Обмен жиров в организме 4. Расщепление жиров в процессе пищеварения и их всасывание 5. Внутриклеточный обмен жиров 6. Регуляция обмена липидов и его нарушения 7. Обмен жиров при мышечной деятельности
Водно-минеральный обмен. Витамины и гормоны	1. Обмен воды 2. Обмен минеральных веществ 3. Общая характеристика витаминов 4. Краткая характеристика отдельных витаминов 5. Общая характеристика гормонов 6. Краткая характеристика отдельных гормонов
Биохимия крови	1. Общая характеристика крови 2. Биологические функции крови 3. Химический состав плазмы крови 4. Красные клетки (эритроциты) 5. Белые клетки (лейкоциты) 6. Кровяные пластинки (тромбоциты) 7. Кислотно-основной баланс крови
Раздел 2 Спортивная биохимия	
Строение и химический состав мышц. Молекулярные механизмы мышечного сокращения и расслабления	1. Общая характеристика мышц 2. Строение мышечных клеток 3. Сократительные элементы (миофибриллы) 4. Механизм мышечного сокращения 5. Механизм мышечного расслабления 6. Гладкие мышцы
Биоэнергетика мышечной деятельности	1. Количественные критерии путей ресинтеза АТФ 2. Аэробный путь ресинтеза АТФ 3. Анаэробные пути ресинтеза АТФ 4. Соотношение между различными путями ресинтеза АТФ при мышечной работе 5. Зоны относительной мощности мышечной работы
Биохимические сдвиги в организме	1. Основные механизмы нервно-гормональной

при мышечной работе. Молекулярные механизмы утомления	регуляции мышечной деятельности 2. Биохимические изменения в скелетных мышцах 3. Биохимические сдвиги в головном мозге 4. Биохимические сдвиги в миокарде 5. Биохимические сдвиги в печени 6. Биохимические сдвиги в крови 7. Биохимические сдвиги в моче 8. Развитие охранительного (запредельного) торможения 9. Нарушение функций вегетативных и регуляторных систем организма 10. Исчерпание энергетических резервов 11. Образование и накопление в организме лактата 12. Повреждение биологических мембран свободнорадикальным окислением
Биохимические закономерности восстановления после мышечной работы и адаптации к мышечной работе	1. Срочное восстановление 2. Отставленное восстановление 3. Методы ускорения восстановления 4. Срочная (экстренная) адаптация 5. Долговременная (хроническая) адаптация 6. Тренировочный эффект 7. Биологические принципы спортивной тренировки
Биохимические основы спортивной работоспособности	1. Компоненты спортивной работоспособности 2. Структурно-функциональные основы компонентов работоспособности 3. Специфичность спортивной работоспособности 4. Возрастные особенности работоспособности 5. Биохимическое обоснование спортивно-педагогических методов развития компонентов работоспособности
Биохимическое обоснование применения фармакологических средств для повышения работоспособности	1. Общая характеристика фармакологических средств повышения работоспособности 2. Биохимическая характеристика отдельных классов фармакологических средств 3. Допинги и допинговый контроль
Биохимический контроль в спорте	1. Основные задачи биохимического контроля 2. Методы биохимического контроля 3. Общая направленность биохимических сдвигов в организме после выполнения стандартных и максимальных нагрузок в зависимости уровня тренированности 4. Объекты биохимического контроля
Биохимические основы питания	1. Биологическая роль питания
Допинги и допинговый контроль	1. Основные классы запрещенных лекарственных средств 2. Запрещенные методы 3. Допинговый контроль (допинг-контроль)

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Общая биохимия	16	-	16	24	56
Введение в биохимию	2	-	2	3	7
Ферментативный катализ	2	-	2	3	7
Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление	2	-	2	3	7
Биологическая роль и строение белков	2	-	2	3	7
Строение и обмен углеводов	2	-	2	3	7
Биохимия липидов	2	-	2	3	7
Водно-минеральный обмен. Витамины и гормоны	2	-	2	3	7
Биохимия крови	2	-	2	3	7
Раздел 2. Спортивная биохимия	22	-	22	26	70
Строение и химический состав мышц. Молекулярные механизмы мышечного сокращения и расслабления	2	-	2	3	7
Биоэнергетика мышечной деятельности	2	-	2	3	7
Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Молекулярные механизмы утомления	2	-	2	3	7
Биохимические закономерности восстановления после мышечной работы и адаптации к мышечной работе	2	-	2	3	7
Биохимические основы спортивной работоспособности	4	-	4	4	12
Биохимическое обоснование применения фармакологических средств для повышения работоспособности	4	-	4	4	12
Биохимический контроль в спорте	2	-	2	2	6
Биохимические основы питания	2	-	2	2	6
Допинги и допинговый контроль	2	-	2	2	6
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	38	-	38	50	126

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Общая биохимия	3	-	4	48	55
Введение в биохимию	-	-	-	6	6
Ферментативный катализ	-	-	1	6	7
Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление	1	-	-	6	7
Биологическая роль и строение белков	-	-	1	6	7
Строение и обмен углеводов	-	-	1	6	7
Биохимия липидов	-	-	1	6	7
Водно-минеральный обмен. Витамины и	1	-	-	6	7

гормоны					
Биохимия крови	1	-	-	6	7
Раздел 2. Спортивная биохимия	3	-	4	64	71
Строение и химический состав мышц. Молекулярные механизмы мышечного сокращения и расслабления	-	-	-	8	8
Биоэнергетика мышечной деятельности	-	-	1	7	8
Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Молекулярные механизмы утомления	1	-	-	7	8
Биохимические закономерности восстановления после мышечной работы и адаптации к мышечной работе	1	-	-	7	8
Биохимические основы спортивной работоспособности	-	-	1	7	8
Биохимическое обоснование применения фармакологических средств для повышения работоспособности	1	-		7	8
Биохимический контроль в спорте	-	-	1	7	8
Биохимические основы питания	-	-	1	6	7
Допинги и допинговый контроль	-	-	-	8	8
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	6	-	8	112	126

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

Введение в биохимию

1. Предмет биохимии и методы исследования
2. История развития биохимии и биохимии спорта
3. Химическое строение организма человека

Ферментативный катализ

1. Строение ферментов
2. Механизм действия ферментов
3. Специфичность ферментов. Изоферменты
4. Кинетика ферментативного катализа
5. Ингибиторы и активаторы ферментов.
6. Регуляция скорости ферментативных реакций

Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление

1. Общая характеристика обмена веществ
 - пищеварение
 - метаболизм
 - строение и биологическая роль АТФ
2. Биологическое окисление
 - тканевое дыхание
 - анаэробное окисление
 - микросомальное окисление
 - свободнорадикальное окисление

Биологическая роль и строение белков

1. Биологическая роль белков.
2. Строение аминокислот
3. Строение молекулы белка
4. Классификация белков
5. Физико-химические свойства белков

Строение и обмен углеводов

1. Общая характеристика углеводов
2. Классификация углеводов
3. Биологическая роль и строение глюкозы
4. Биологическая роль и строение гликогена
5. Переваривание и всасывание углеводов
6. Синтез и распад гликогена
7. Катаболизм углеводов

Биохимия липидов

1. Химический состав и биологическая роль липидов
2. Характеристика классов липидов
3. Обмен жиров в организме
4. Расщепление жиров в процессе пищеварения и их всасывание
5. Внутриклеточный обмен жиров
6. Регуляция обмена липидов и его нарушения
7. Обмен жиров при мышечной деятельности

Водно-минеральный обмен. Витамины и гормоны

1. Обмен воды
2. Обмен минеральных веществ
3. Общая характеристика витаминов
4. Краткая характеристика отдельных витаминов
5. Общая характеристика гормонов
6. Краткая характеристика отдельных гормонов

Биохимия крови

1. Общая характеристика крови
2. Биологические функции крови
3. Химический состав плазмы крови
4. Красные клетки (эритроциты)
5. Белые клетки (лейкоциты)
6. Кровяные пластинки (тромбоциты)
7. Кислотно-основной баланс крови

Раздел 2

Строение и химический состав мышц. Молекулярные механизмы мышечного сокращения и расслабления

1. Общая характеристика мышц
2. Строение мышечных клеток
3. Сократительные элементы (миофибриллы)
4. Механизм мышечного сокращения
5. Механизм мышечного расслабления
6. Гладкие мышцы

Биоэнергетика мышечной деятельности

1. Количественные критерии путей ресинтеза АТФ
2. Аэробный путь ресинтеза АТФ
3. Анаэробные пути ресинтеза АТФ
4. Соотношение между различными путями ресинтеза АТФ при мышечной работе
5. Зоны относительной мощности мышечной работы

Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Молекулярные механизмы утомления

1. Основные механизмы нервно-гормональной регуляции мышечной деятельности
2. Биохимические изменения в скелетных мышцах
3. Биохимические сдвиги в головном мозге
4. Биохимические сдвиги в миокарде
5. Биохимические сдвиги в печени
6. Биохимические сдвиги в крови
7. Биохимические сдвиги в моче
8. Развитие охранительного (запредельного) торможения
9. Нарушение функций вегетативных и регуляторных систем организма
10. Истощение энергетических резервов
11. Образование и накопление в организме лактата
12. Повреждение биологических мембран свободнорадикальным окислением

Биохимические закономерности восстановления после мышечной работы и адаптации к мышечной работе

1. Срочное восстановление
2. Отставленное восстановление
3. Методы ускорения восстановления
4. Срочная (экстренная) адаптация
5. Долговременная (хроническая) адаптация
6. Тренировочный эффект
7. Биологические принципы спортивной тренировки

Биохимические основы спортивной работоспособности

1. Компоненты спортивной работоспособности
2. Структурно-функциональные основы компонентов работоспособности
3. Специфичность спортивной работоспособности
4. Возрастные особенности работоспособности
5. Биохимическое обоснование спортивно-педагогических методов развития

компонентов работоспособности

Биохимическое обоснование применения фармакологических средств для повышения работоспособности

1. Общая характеристика фармакологических средств повышения работоспособности
2. Биохимическая характеристика отдельных классов фармакологических средств
3. Допинги и допинговый контроль

Биохимический контроль в спорте

1. Основные задачи биохимического контроля
2. Методы биохимического контроля
3. Общая направленность биохимических сдвигов в организме после выполнения стандартных и максимальных нагрузок в зависимости уровня тренированности
4. Объекты биохимического контроля

Биохимические основы питания

1. Биологическая роль питания

Допинги и допинговый контроль

1. Основные классы запрещенных лекарственных средств
2. Запрещенные методы
3. Допинговый контроль (допинг-контроль)

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	40
	Самостоятельная работа	30
	Контрольные работы по практике	15
	Контрольная работа по теоретическому материалу	15
ИТОГО		100
зачет		
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Михайлов С.С. Спортивная биохимия: учебник для вузов и колледжей физической культуры / С.С. Михайлов. – 7-е изд., стереотип. – М.: Советский спорт, 2013. – 348 с.: ил.

2. Волков Н.И. Биохимия мышечной деятельности: учебник для институтов физической культуры и спорта / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко, С.Н. Корсун. – К.: Олимпийская литература, 2011. – 503 с.

3. Мохан Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р. Мохан. – К.: Олимпийская литература, 2011 – 295 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Калинин М.И. Биохимические механизмы адаптации при мышечной деятельности / М.И. Калинин, М.Д. Курский, А.А. Осипенко. – К.: Вища школа, 2012. – 186 с.

2. Филиппович Ю.Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека / Ю.Б. Филиппович – М.: ВЛАДОС, 2015. – 407с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
 2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
 3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)

4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).