

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
президиумом ученого совета  
ННГУ  
протокол от  
«31» мая 2023 г. № 6

**Рабочая программа дисциплины**

**Гигиена**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**Специалитет**

Направление подготовки / специальность

**30.05.03 Медицинская кибернетика**

Квалификация (степень)

**Врач-кибернетик**

Форма обучения

**Очная**

Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.31 «Гигиена» относится к Блоку 1 Обязательной части ООП направления подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	<b>УК-6.1</b> Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	Знает основные достижения современной санитарии и гигиены, принципы проведения санитарного исследования, подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике научного исследования.	<i>Доклад с презентацией, тестовые задания, контрольные вопросы, реферат</i>  <i>Реферат, задания</i>  <i>Задания</i>
	<b>УК-6.2</b> Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Умеет проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования в области гигиены, нормативной документации по СанПиН, Рекомендациям МЗ РФ в соответствии с научными задачами.	
	<b>УК-6.3</b> Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Владеет навыками поиска и анализа научной информации по проблемам профилактики заболеваний людей, формулировки выводов и рекомендаций по организации здорового образа жизни.	
	<b>УК-6.4</b> Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно		

	полученного результата. УК-6.5 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.		
<b>УК-7.</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни. УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.	Знает принципы и нормы здорового образа жизни Умеет использовать физическую культуру и применять методы здорового образа жизни для профилактики нарушений здоровья. Владеет навыками применения здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Доклад с презентацией, тестовые задания, контрольные вопросы</i>  <i>Задания</i>  <i>Задания</i>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>49</b>
- занятия лекционного типа	<b>32</b>
- занятия семинарского типа	<b>16</b>
( практические занятия / лабораторные работы)	
<b>самостоятельная работа</b>	<b>23</b>
<b>КСР</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен/зачет</b>	<b>зачет</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
1. Введение. Биологические факторы среды и биологическое загрязнение. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ (последняя редакция)	4	2		2	2
2. Радиационная безопасность.	4	2		2	2
3. Гигиенические требования к условиям учебных и жилых сооружений. Санитарно-эпидемиологические требования к питьевой воде, а также к питьевому и хозяйственно-бытовому водоснабжению	10	4	2	6	4
4. Требования к условиям труда медицинского персонала. Факторы труда в медицинских учреждениях.	10	4	2	6	4
5. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.3.2630-10	8	4	2	6	2
6. Биоритмы. Адаптации: стресс, специфическая и неспецифическая приспособленность организма. Закаливание.	8	4	2	6	2
7. Гигиена питания. Составление адекватного пищевого рациона в зависимости от уровня энергозатрат, пола и возраста.	14	6	4	10	4

8. Инфекционные заболевания. Виды инфекций, компоненты и динамика инфекционного процесса, методы профилактики заражений. "Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.11.2011)	9	4	2	6	3
9. Методы восстановления после физических и умственных нагрузок.	4	2	2	4	
КСРИФ	1			1	
Итого	72	32	16	49	23

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме устного опроса и тестирования и промежуточному контролю в форме вопросов к экзамену;
- поиск научной и методической информации по темам изучаемой дисциплины;
- самостоятельная работа студентов осуществляется в ходе выполнения заданий;
- при составлении доклада и презентации по теме занятия;
- при решении тестовых заданий;
- написании реферата;
- в форме самоподготовки по учебникам и справочно-методическим материалам.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов проводится на практических занятиях.

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний, умения и навыки решения ситуационных задач, качество докладов на семинарских занятиях.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Гигиена <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4254> созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине «Гигиена»

Уровень	Шкала оценивания сформированности компетенций
---------	---

сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	ответа						
--	--------	--	--	--	--	--	--

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

(согласно оценочным средствам табл.2)

### 5.2.1 Контрольные вопросы

вопросы	Код формируемых компетенций
Оценка двигательной активности по энерготратам. Расчет уровня энерготрат в зависимости от уровня нагрузки.	УК-6
Нормы пищевых рационов с учетом половых, возрастных, профессиональных особенностей.	
Гигиенические требования к уровню освещения, отопления и аэрации лечебных и профилактических сооружений.	
Гигиеническое значение белков, жиров и углеводов в пище, содержание их в различных пищевых продуктах, физиологические нормы потребления.	
Физиологические нормы питания. Количественные нормы и качественный состав пищи. Изодинамический закон М. Рубнера.	
Гигиена труда. Формы труда, уровни энерготрат, факторы производства, приводящие к возникновению различных форм патологии.	

Гигиена труда медицинского персонала. Факторы труда.	УК-7
Гигиенические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность.	
Гигиенические требования проектирования и строительства лечебных учреждений.	
Личная гигиена и средства индивидуальной защиты (по ГОСТ 12.4.011-75 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Классификация»).	
Активный двигательный режим и здоровье. Влияние гиподинамии на здоровье.	
Биоритмы и здоровье человека. Классификация биоритмов и вариабельность хронобиологии. Значение суточного режима труда, отдыха, питания.	
Вредные и нейтральные пищевые добавки и генетически модифицированные пищевые продукты. Особенности питания в различных климатических зонах.	
Профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи	
Гигиеническое значение акклиматизации людей к различным погодным и климатическим условиям.	
Адаптация на уровне организма – эволюция приспособлений. Г. Селье о типах приспособительного поведения	
Национальный календарь профилактических прививок	
Гигиенические средства повышения работоспособности и ускорения восстановления после физических и умственных нагрузок.	
Педагогические и психологические методы восстановления. Особенности приложения данных методов в учебной и профессиональной деятельности.	
Использование препаратов-тоников и адаптогенов для повышения психической и физической работоспособности.	

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК-6

№№ П/п	Вопросы	Верно	Ответы
1	2	3	4
1.	Дайте определение инфекционного процесса.	1	Сложный процесс взаимодействия макроорганизма и возбудителя, возникший в процессе эволюции и реализующийся в определенных условиях.
2.	Назовите основные формы инфекционного процесса.	2	1. Инфекционная болезнь. 2. Носительство инфекции (вирусо-, бактерио-, паразитоносительство).
3.	Какие заболевания относятся к инфекционным?	1	Заболевания, вызываемые инфекционными агентами и характеризующиеся рядом общих признаков.
4.	Что такое носительство инфекции?	1	Инфекционный процесс, протекающий бессимптомно на субклиническом уровне.
5.	Перечислите основные клинико-морфологические параметры, характеризующие инфекционную болезнь.	8	1. Определенный возбудитель. 2. Источник инфекции (источник заражения). 3. Механизмы и пути передачи возбудителя от источника инфекции к организму. 4. Входные ворота инфекции. 5. Формирование первичного аффекта (очага) в организме. 6. Пути распространения инфекции в организме из первичного очага (гематогенно, лимфогенно, интраканаликулярно, контактно). 7. Местные морфологические изменения. 8. Общие морфологические изменения.



6.	Кто может быть источником инфекции (заражения?)	2	1. Зараженный человек (больной или носитель). 2. Зараженное животное (больное или носитель).
7.	Перечислите внешние факторы передачи инфекции.	6	1. Воздух. 2. Пища. 3. Вода. 4. Почва. 5. Предметы быта, медицинские инструменты, одежда, обувь и др. 6. Живые переносчики (насекомые, клещи и др.).
8.	Назовите механизмы передачи инфекции.	5	1. Аэрозольный (аэрогенный) – с путями: воздушно-капельным, воздушно-пылевым. 2. Фекально-оральный – с путями: пищевым (алиментарным), водным, энтеральным. 3. Контактный (через кожу, посуду, игрушки, предметы обихода; половой; парентеральный – при непосредственном контакте с кровью). 4. Трансмиссивный (через животных-переносчиков). 5. Вертикальный (внутриутробный, трансплацентарный).
9.	Назовите четыре системы органов, куда первично может попадать инфекция.	4	1. Пищеварительный тракт. 2. Органы дыхания (в том числе и верхние дыхательные пути). 3. Кровеносная система. 4. Наружные покровы (кожа, ее придатки, наружные слизистые оболочки.)
10.	Какие периоды в течении инфекционной болезни принято выделять?	4	1. Инкубационный период. 2. Прдромальный период. 3. Период основных проявлений. 4. Период реконвалесценции (выздоровления).
11.	Что такое инкубационный период?	1	Период от момента внедрения возбудителя в организм до появления первых признаков болезни.
12.	Что такое осложнение болезни?	1	Патологические процессы, являющиеся неблагоприятным отклонением от типичного течения болезни, которые не возникают самостоятельно, а этиопатогенетически связаны с основным заболеванием.
13.	Дайте определение причины смерти (непосредственной причины смерти).	1	Патологические изменения, которые привели к развитию необратимых функциональных нарушений, обусловивших наступление смерти.
1.	Назовите основные черты патоморфоза инфекционных заболеваний в нашей стране.	9	1. Устойчивая тенденция роста инфекционных заболеваний. 2. Неуклонный рост вирусных инфекций. 3. Рост заболеваемости и смертности от туберкулеза. 4. Рост заболеваемости сифилисом. 5. Рост заболеваемости детскими инфекциями. 6. Рост внутрибольничных инфекций (гепатитов В, С; ВИЧ-инфекции, кишечных инфекций и

			др.). 7. Рост инфекций, вызываемых мало - и слабовирулентными возбудителями. 8. Рост лекарственной устойчивости микроорганизмов. 9. "Реверсия" некоторых инфекционных болезней (возврат к классическим формам и проявлениям) – например, туберкулеза.
2.	Какие микроорганизмы доминируют в настоящее время?	4	1. Вирусы. 2. Патогенные палочки. 3. Стафилококки. 4. Мало - и слабовирулентные возбудители, вызывающие оппортунистические инфекции.
3.	Какие инфекционные заболевания вирусной этиологии преобладают в настоящее время?	6	1. ОРВИ, в том числе грипп. 2. Ветряная оспа. 3. Коревая краснуха. 4. Вирусный гепатит. 5. Эпидемический паротит. 6. Корь.
4.	Причины патоморфоза инфекционных заболеваний в нашей стране.	4	1. Ухудшение социально-экономических и бытовых условий жизни населения. 2. Ухудшение экологической обстановки. 3. Низкий охват населения прививками. 4. Отсутствие новых эффективных средств лечения (например, туберкулеза).

#### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции УК-7

1. Перечислите основные виды вакцин, включенных в Национальный календарь прививок
2. Составьте календарь закаливающих процедур
3. Опишите действия доврачебной помощи человеку с температурой тела выше 38,5° С и признаками респираторной инфекции
4. Опишите действия доврачебной помощи при обморожении
5. Перечислите меры, принимаемые при приготовлении и хранении пищи, для предупреждения распространения пищевых токсикоинфекций
6. Назовите нарушения в органах и системах организма человека, возникающие при курении, алкоголизме и наркомании
7. Перечислите способы предупреждения заболеваний, вызываемых гиподинамией

#### 5.2.4. Темы рефератов для оценки сформированности компетенции УК-6

Исторические источники о сохранении здоровья и врачевании в Древнем Египте.	Препараты, являющиеся допингом в избранном виде спорта и последствия их приема
Аюрведа — система традиционной древнеиндийской медицины.	Стресс-факторы и профилактика заболеваний, вызываемых стрессом
Философские основы китайской традиционной медицины.	Влияние курения на подростковый и юношеский организм
Врачевание и медицина античной Греции.	Развитие зависимостей (алкогольной, никотиновой и т.п.) в подростковом и юношеском возрасте
Гиппократ и «Гиппократов сборник».	Современные способы очистки питьевой воды
Медицинские знания эпохи Возрождения.	Роль физкультуры в профилактике нарушений

	опорно-двигательного аппарата у детей и подростков.
Становление медицинского образования в Западной Европе.	Личная гигиена спортсмена
Врачевание в Московском государстве и Реформа Петра I в области образования и медицины.	Вакцинация - «за» и «против»
Луи Пастер в истории медицины.	Алиментарные инфекции и способы их профилактики
Врачевание и медицина в Древнерусском государстве.	Влияние зависимостей и вредных привычек на качество и продолжительность жизни.
«Канон врачебной науки» Абу Али Ибн Сины в истории медицины.	Гигиеническое обеспечение учебных занятий в младшей школе
Гигиенические нововведения в эпоху Древнего Рима.	Гигиеническое обеспечение занятий физической культурой в школе
Болезни людей в Западной Европе в период классического Средневековья.	Закаливание водой.
Становление и развитие медицинского образования в России	Закаливание солнцем.
История учения об инфекционных болезнях.	Закаливание воздухом.
Становление и развитие экспериментальной гигиены.	Влияние факторов внешней среды на онкогенез
Источники ионизирующих излучений в современном мире.	Роль разминки и завершающих упражнений в профилактике травм в избранном виде спорта
Педагогические методы профилактики травматизма	Влияние климатических факторов высокогорья на тренировочный процесс
Методы психологической подготовки и реабилитации спортсменов	Гипоксические состояния при занятиях спортом и их коррекция
Методы очистки и улучшения качества воды бассейнов и открытых водоемов, используемых для спорта и рекреаций.	Комплект спортивной одежды и обуви и гигиенический уход за ним в избранном виде спорта
Источники ионизирующих излучений в современном мире.	Санитарно-гигиеническое обеспечение занятий в избранном виде спорта
	Типичный травматизм и его предупреждение в избранном виде спорта

### 5.2.5. Практические задания для оценки сформированности компетенции УК-6 и УК-7:

#### Практические задания

**Задание 1 предназначено для выполнения в аудитории.**

**Задание 2 и 3 предназначены для выполнения в аудитории и дома.**

#### Задание 1.

##### Оценка качества питьевой воды.

Общие требования.

Вода – один из важнейших компонентов биосферы и необходимый фактор существования живых организмов. В настоящее время антропогенное воздействие на гидросферу значительно возросло. Открытые водоемы и подземные водоисточники относятся к объектам Государственного санитарного надзора. Требования к качеству воды регламентируются соответствующими нормативными документами.

В соответствии с нормативными требованиями качество питьевой воды оценивают по трем показателям: бактериологическому, содержанию токсических веществ и органолептическим свойствам.

Различают водоиспользование двух категорий:

к первой категории относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности;

ко второй категории относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест.

В качестве гигиенических нормативов принимают предельно допустимые концентрации (ПДК) – максимально допустимые концентрации, при которых содержащиеся в воде вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на организм человека в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования. ПДК вредных веществ в водных объектах первой и второй категорий водопользования приведены в табл. 1.

Таблица 1.

ПДК веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения.

Вещество	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности
Алюминий	С-т	0,5	2
Ацетальдегид	Орг.	0,2	4
Ацетон	Общ.	2,2	3
Барий	С-т	0,1	2
Бенз(а)пирен	С-т	0,000005	1
Бензин	Орг.	0,1	3
Бензол	С-т	0,5	2
Бериллий	С-т	0,0002	1
Бор	С-т	0,5	2
Бром	С-т	0,2	2
Бутилбензол	Орг.	0,1	3
Бутилен	Орг.	0,2	3
Ванадий	С-т	0,1	3
Винилацетат	С-т	0,2	2
Висмут	С-т	0,1	2
Вольфрам	С-т	0,05	2
Гидрохинон	Орг.	0,2	4
Глицерин	Общ.	0,5	4
Диметилфталат	С-т	0,3	3
Диэтиламин	С-т	2,0	3
Железо	Орг.	0,3	3
Кадмий	С-т	0,01	2
Кальция фосфат	Общ.	3,51	4
Капролактам	Общ.	1,0	4
Керосин технический	Орг.	0,01	4
Кобальт	С-т	0,1	2
Кремний	С-т	10,0	2
Литий	С-т	0,03	2
Марганец	Орг.	0,1	3
Медь	Орг.	1,0	3

Метилмеркаптан	Орг.	0,0002	4
Молибден	С-т	0,25	2
Мышьяк	С-т	0,05	2
Натрий	С-т	200,0	2
Натрия хлорат	Орг.	20,0	3
Нафталин	Орг.	0,01	4
Нефть многосернистая	Орг.	0,1	4
Никель	С-т	0,1	3
Ниобий	С-т	0,01	2
Нитраты	С-т	45,0	3
Нитриты	С-т	3,3	2
Пропилбензол	Орг.	0,2	3
Пропилен	Орг.	0,5	3
Ртуть	С-т	0,0005	1
Свинец	С-т	0,03	2
Селен	С-т	0,01	2
Сероуглерод	Орг.	1,0	4
Скипидар	Орг.	0,2	4
Стирол	Орг.	0,1	3
Стрептоцид	Общ.	0,5	4
Стронций (стабильный)	С-т	7,0	2
Сульфаты	Орг.	500,0	4
Сульфиды	Общ.	Отсутствие	3
Таллий	С-т	0,0001	1
Натрия тиосульфат	Общ.	2,5	3
Фенол	Орг.	0,001	4
Формальдегид	С-т	0,05	2
Фосфор элементарный	С-т	0,0001	1
Фтор	С-т	1,5	2
Хлор активный	Общ.	Отсутствие	3

Примечание. К лимитирующим показателям вредности (ЛПВ) относятся: санитарно-токсикологический (с-т); общесанитарный (общ.); органолептический (орг.).

В соответствии с действующей классификацией химические вещества по степени опасности подразделяют на четыре класса: 1-й класс – чрезвычайно опасные; 2-й класс – высокоопасные; 3-й класс – опасные; 4-й класс – умеренно опасные.

В основу классификации положены показатели, характеризующие степень опасности для человека веществ, загрязняющих воду, в зависимости от их общей токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные побочные действия.

Если в воде присутствуют несколько веществ 1-го и 2-го классов опасности, сумма отношений концентраций ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим значениям ПДК не должна превышать единицы:

$$C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + C_n / \text{ПДК}_n \leq 1 \quad (\text{формула 1.})$$

2. Порядок выполнения задания.

2.1. Ознакомиться с методикой

2.2. Выбрать вариант (табл. 2.)

2.3. Дать классификацию нормативных требований к питьевой воде.

2.4. Дать классификацию категорий водопользования.

- 2.5. Перечислить лимитирующие показатели вредности.
- 2.6. Привести гигиенические нормативы для вредных веществ, содержащихся в пробах питьевой воды по варианту.
- 2.7. Сравнить фактические значения концентраций вредных веществ по варианту (табл. 2.) с нормативными (табл. 1.).
- 2.8. При наличии веществ 1-го и 2-го классов опасности провести оценку качества питьевой воды по формуле (1.).
- 2.9. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Таблица 2.

**Варианты заданий к лабораторной работе по теме «Оценка качества питьевой воды»**

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л
01		

**ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ лабораторной работы «оценка качества питьевой воды»**  
Исходные данные:

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л
№ ---	Бор	0,5
	Ацетон	0,0001
	Алюминий	0,4
	Сероуглерод	0,3
	Бериллий	0,0001
	Бутилен	0,15
	Хлор активный	2,0

Цель работы: дать оценку качеству питьевой воды по данным варианта.

Ход работы:

В соответствии с нормативными требованиями качество питьевой воды оценивают по трем показателям: бактериологическому, содержанию токсических веществ и органолептическим свойствам.

Основные источники загрязнения водоемов – бытовые сточные воды и стоки промышленных предприятий. Поверхностный сток (ливневые воды) – непостоянный по времени, количеству и качеству фактор загрязнения водоемов. Загрязнение водоемов происходит также в результате работы водного транспорта и лесосплава.

Различают водоиспользование двух категорий: к первой категории относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности; ко второй категории относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест. В качестве гигиенических нормативов принимают предельно допустимые концентрации (ПДК) – максимально допустимые концентрации, при которых содержащиеся в воде вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на организм человека в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования.

В соответствии с действующей классификацией химические вещества по степени опасности подразделяют на четыре класса: 1-й класс – чрезвычайно опасные; 2-й класс – высокоопасные; 3-й класс – опасные; 4-й класс – умеренно опасные.

По таблице 1.«ПДК веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения» находим данные ПДК, ЛПВ и классы опасности веществ, которые даны в варианте (см. табл. 2) и заполняем таблицу:

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности	Данные для расчета
№ ---	Бор	0,5	С-т	0,5	2	2
	Ацетон	0,0001	Общ.	2,2	3	
	Алюминий	0,4	С-т.	0,5	2	2
	Сероуглерод	0,3	Орг.	1	4	
	Бериллий	0,0001	С-т.	0,0002	1	1
	Бутилен	0,15	Орг.	0,2	3	
	Хлор активный	2,0	Общ.	Отсутствие	3	

Сравним фактические значения концентраций вредных веществ с нормативными:

Бор - не превышена ПДК; ацетон – концентрация в воде намного меньше ПДК; алюминий – концентрация меньше ПДК; сероуглерод – меньше ПДК; бериллий – меньше ПДК; бутилен – меньше ПДК; хлор активный – ПДК не установлена.

Из табл. 2. видно, что по данным варианта в воде находятся 7 веществ различных классов опасности, но только 3 из них относятся к 1-му и 2-му классам опасности.

Если в воде присутствуют несколько веществ 1-го и 2-го классов опасности, сумма отношений концентраций ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим значениям ПДК не должна превышать единицы (согласно формуле 1.):

$$C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + C_n / \text{ПДК}_n \leq 1$$

$$0,5 / 0,5 + 0,4 / 0,5 + 0,0001 / 0,0002 = 1 + 0,8 + 0,5 = 2,3$$

Вывод: По результатам расчета сумма отношений концентраций ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) веществ 1-го и 2-го классов опасности в водном объекте к соответствующим значениям ПДК превышает единицу и равна 2.3, следовательно, вода не относится к 1-ой категории водопользования и не является питьевой. Концентрации остальных веществ, находящихся в воде не превышают предельно допустимых значений. Вода относится ко 2-ой категории водопользования.

## ЗАДАНИЕ 2

### Методы очистки воды

Заполните пропуски в таблице

<b>Методы очистки воды</b>			
Основные			
	Обеззараживание		Фторирование
		Химические	
Фильтрация			

## ЗАДАНИЕ 3

### Органолептические свойства питьевой воды

Показатели, определяемые по схеме краткого анализа

Органолептические: запах, вкус, цветность, прозрачность, мутность, взвешенные вещества (при прозрачности менее 10 см), осадок, видимые невооруженным глазом водные организмы.

Химические: окисляемость, растворенный кислород, аммонийный азот, азот нитратов и нитритов, хлориды, щелочность, общая и карбонатная жесткость, хлориды, железо.

Бактериологические: микробное число, коли-индекс.

3.5. Благоприятные органолептические свойства воды определяются ее соответствием нормативам, указанным в таблице 3, а также нормативам содержания веществ, оказывающих влияние на органолептические свойства воды, приведенным в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	баллы	2
Привкус	-"-	2
Цветность	градусы	20 (35)
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5) 1,5 (2)

Таблица 4

<b>Нормы качества питьевой воды, расфасованной в емкости (по СанПиН 2.1.4.1116 – 02).</b>			
СанПиН 2.1.4.1116 - 02 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества.			
Показатель	Ед. изм.	высшая категория	Первая категория
Запах при 20 град. С	балл	отсутствие	отсутствие
Запах при 60 град. С	балл	0	1,0
Цветность	градус	5,0	5,0
Мутность	мг/л	< 0,5	< 1,0
рН	ед.	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5

Для полного санитарного анализа отбирают 5л воды, для краткого - 2л.

Во всех случаях для получения достоверных результатов отбирают одновременно по две пробы воды. Из водопроводных кранов выемка проб воды осуществляется через 10-15 мин после свободного спуска воды, при полном открытии крана. Перед отбором пробы бутылку ополаскивают 2 раза отбираемой водой. Бутылку заполняют водой до верха, закрывают так, чтобы под пробкой оставался небольшой слой воздуха.

Алгоритм действий

Откройте кран и пропустите воду 10-15 мин.

Ополосните бутылку два раза отбираемой водой.

Заполните бутылку водой до верха.

Закройте пробкой бутылку так, чтобы под пробкой остался небольшой слой воздуха

### **Определение прозрачности воды**

Цель определения: изучение метода определения прозрачности воды

Алгоритм действий



Откройте кран и пропустите воду 10-15 мин.  
Налейте исследуемую воду в стакан и рассмотрите ее (сбоку) на белом фоне.  
Отметьте: вода прозрачная, слегка мутная, мутная, очень мутная.

### Определение цветности воды

Цель определения: изучение метода определения цветности воды

Алгоритм действий

Откройте кран и пропустите воду 10-15 мин.

Налейте исследуемую воду в стакан и рассмотрите ее (сбоку) на белом фоне.

Отметьте: вода бесцветная, едва заметное желтоватое окрашивание, вода бледно-желтоватая, желтая.

### Определение запаха воды

Цель определения: изучение метода определения запаха воды

Алгоритм действий

Откройте кран и пропустите воду 10-15 мин. Запах воды определяется при обычной температуре (20°C) и при нагревании до 60° С.

При определении запаха воды руки и одежда исследователя не должны иметь посторонних запахов (духов, и проч.), воздух помещения должен быть чистым. Колбу ёмкостью 150-200 мл наполнить на 2/3 исследуемой водой. Накрыв её часовым стеклом, интенсивно встряхнуть и затем, быстро открыв, определить запах воды по характеру (хлорный, землистый, гнилостный, болотный, нефтяной, аптечный, ароматический, неопределённый) и по интенсивности. Количественно запах оценивается по пятибалльной шкале (табл. 5).

Отметьте характер запаха, (наиболее сильный определяется при первом определении) землистый, затхлый, болотный, древесный, гнилостный, плесневый, неопределённый).

При централизованной системе водоснабжения допускается запах воды, предназначенной для питья, не более 2 баллов при 20°C и 60°C и не более 3 баллов — при нецентрализованной (местной) системе водоснабжения. Специфические запахи, появляющиеся при хлорировании, не должны превышать 1 балла.

Определите интенсивность запаха, пользуясь таблицей 5.

### Определение вкуса воды

Цель определения: изучение метода определения вкуса воды. Вкус воды определяется только при уверенности, что она безопасна (отсутствуют ядовитые вещества и бактериальное загрязнение). Полость рта ополаскивают 10 мл исследуемой воды и, не проглатывая её, определяют вкус (солёноватый, горький, кислый, сладкий), привкус может быть рыбный, металлический, неопределённый. Интенсивность привкуса также оценивается в баллах

Алгоритм действий

Вскипятите воду в колбе/химически нейтральной посуде.

Охладите ее до комнатной температуры.

Набирая в рот, небольшими порциями, отметьте характер привкуса (солёный, горький, железистый, металлический, вяжущий и т. д.)

Определите интенсивность запаха в баллах, пользуясь таблицей 5.

Таблица 5

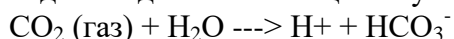
**Шкала интенсивности запаха и привкуса питьевой воды**

Интенсивность запаха или привкуса	Описание интенсивности запаха	Баллы
Никакого	Запах или привкус не ощущается	0
Очень слабая	Запах или привкус ощущается только в лаборатории	1

	опытным аналитиком	
Слабая	Запах или привкус ощущается, если обратить на него внимание	2
Заметная	Запах или привкус легко обнаруживаются	3
Отчётливая	Запах или привкус обращает на себя внимание и делает воду неприятной для питья	4
Очень сильная	Запах или привкус настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

### Водородный показатель, pH

Водородный показатель или pH представляет собой логарифм концентрации ионов водорода, взятый с обратным знаком, т.е.  $pH = -\log[H^+]$ . Величина pH определяется количественным соотношением в воде ионов  $H^+$  и  $OH^-$ , образующихся при диссоциации воды. Если ионы  $OH^-$  в воде преобладают, что соответствует значению  $pH > 7$ , то вода будет иметь щелочную реакцию, а при повышенном содержании ионов  $H^+$ , что соответствует  $pH < 7$ , вода имеет кислую реакцию. В очищенной дистиллированной воде эти ионы уравнивают друг друга и ее pH приблизительно равен 7. При растворении в воде каких либо веществ баланс упомянутых ионов нарушается, а, следовательно, произойдет изменение pH. Например, даже при хранении в открытой емкости очищенная вода вследствие поглощения углекислого газа из воздуха будет иметь кислую реакцию:



В зависимости от величины pH может изменяться скорость протекания химических реакций, степень коррозионной агрессивности воды, токсичность загрязняющих веществ и многие другие ее характеристики.

Обычно уровень pH для воды, используемой в хозяйственных и питьевых целях, нормируется в пределах интервала 6..9.

### Образец протокола

Органолептические свойства воды:

Цвет

Запах балл....

Вкус (после кипячения и остужения воды)

Интенсивность балл, характер вкуса.....

Прозрачность

Водородный показатель....

### ЗАДАНИЕ 4

Проведите **Санитарное обследование температуры воздуха в помещении.**

Оборудование: термометр для измерения комнатной температуры.

Порядок работы:

1. Измерьте температуру воздуха у окон и у противоположной стены.
2. Измерьте температуру воздуха на уровне парт и у пола. Термометр при измерениях нельзя вешать на стену, класть прямо на пол и держать его в руках.
3. Сравните с нормативом: разница температур в разных участках помещения не должна превышать 2 градусов С. В умеренном климате температура в помещении 18-20 С является комфортной. В районах с холодным климатом должна быть несколько выше – 21 С, а в жарких – ниже – 17-18 С. Разница температур на уровне пола и на уровне головы не должна превышать 2,5 С.

**Определение коэффициента аэрации в помещении.**

Оборудование: сантиметровая рулетка.

Порядок работы:

1. Вычислите площадь форточки или фрамуги.
2. Площадь открытых частей окна умножьте на количество окон, где форточки открываются.
3. Определите площадь пола в помещении.
4. Вычислите коэффициент аэрации по формуле:  $K(A) = S_1 / S_2$ , где  $K(A)$  – коэффициент аэрации,  $S_1$  – площадь форточек,  $S_2$  – площадь пола.

Оценка результатов: В норме  $K(A)$  должен быть равен  $1/50$  или быть немного выше  $K(A) \geq 0,02$ .

#### **Определение интенсивности воздухообмена в помещении при его проветривании.**

Оборудование: коробка спичек.

Ход работы: поднесите к двери, открытой форточке или окну горящую спичку.

Если пламя неподвижно, движения воздуха нет, следовательно, проветривания помещения почти не происходит. Если пламя колеблется, проветривание нормальное.

Если пламя гаснет, проветривание слишком интенсивное, в помещении сквозняк.

#### **5. Решите следующие задачи:**

- Сколько воздуха проходит через легкие человека при спокойном дыхании в 1 мин, в 1 час, в 1 сутки (дыхательный объем воздуха в среднем составляет 500 мл, а частота дыхания – 18 раз/мин.)?
- Зная, что во вдыхаемом воздухе содержится около 21 %  $O_2$ , определите, сколько  $O_2$  человек пропускает через легкие в сутки при спокойном дыхании.
- Зная, что выдыхаемый воздух содержит лишь 16 %  $O_2$ , подсчитайте, сколько  $O_2$  потребляет человек за сутки при спокойном дыхании и сколько  $O_2$  потребляют студенты вашего курса за 1 час, 1 учебную «пару» – 1,5 час?
- Зная, что выдыхаемый воздух содержит примерно 4 %  $CO_2$ , определите, сколько студент выделяет  $CO_2$  в 1 мин, сколько – все студенты курса за эту лекцию – 1,5 час?

### **ЗАДАНИЕ 5**

1. Составьте недельную таблицу видов деятельности и определите среднесуточный уровень энергозатрат – **расчетно-графическое задание**

Суточные энергозатраты = основной обмен + расход энергии на усвоение пищи + энергозатраты на выполнение работы в течение дня.

*Основной обмен* – расход энергии в состоянии покоя, натощак, при комнатной температуре воздуха; это количество энергии, расходуемой на обеспечение жизненных функций органов и систем организма. Для расчета основного обмена конкретного человека с учетом его возраста, пола и веса используются специальные формулы. Наиболее доступными методиками для определения энергозатрат являются различные расчетные показатели. Так энергозатраты в состоянии абсолютного покоя (основной обмен) рассчитывают по формуле Рида:

$$E = 0,75 (ЧСС + 0,74 \times ПД \times 72), \text{ где}$$

$E$  – энергозатраты в ккал/сут;  $ПД$  – пульсовое артериальное давление в мм рт. ст.

Широкое распространение для этих целей получила формула Брейтмана:

$$E = 0,75 \times ЧСС + 0,5 \times ПД - 74, \text{ где}$$

$E$  – энергозатраты в % от стандартов Гарриса и Бенедикта.

У взрослых людей за 1 час на основной обмен (ОО) расходуется 4,19 кДж (1 ккал)/кг массы тела. У подростков несколько больше. Так, взрослый человек в день на 1 кг массы тела расходует 100,56 кДж, то подросток – 142,6 кДж. В среднем, общий обмен подростка составляет 209,5 – 272,35 кДж/кг массы тела/сут.

Кроме указанных формул существуют и другие способы расчёта физиологического суточного расхода энергии, необходимого для поддержания жизненно важных функций (по Савельевой Л.В., 2008):

*Для женщин (ккал/сут)*

18-30 лет  $(0,06 \times \text{вес в кг} + 2,037) \times 240$ ;

31-60 лет  $(0,034 \times \text{вес в кг} + 3,54) \times 240$ ;

Старше 60 лет  $(0,04 \times \text{вес в кг} + 2,76) \times 240$ .

*Для мужчин (ккал/сут)*

18-30 лет  $(0,06 \times \text{вес в кг} + 2,90) \times 240$ ;

31-60 лет  $(0,05 \times \text{вес в кг} + 3,65) \times 240$ ;

Старше 60 лет  $(0,05 \times \text{вес в кг} + 2,46) \times 240$ .

Если образ жизни малоподвижный, то полученную величину нужно умножить на 1,1; при умеренной физической активности – на 1,3; при тяжёлой физической работе или занятиях спортом – на 1,5.

Расчёт основного обмена можно также производить с помощью уравнений, учитывающих пол, возраст, вес и рост исследуемого человека.

Уравнения для расчёта основного обмена

пол	Возраст, лет	Уравнения расчёта ОО (ккал/сут)
М	10-18	$16,6 \text{ мт} + 77 \text{ р} + 572$
Ж	10-18	$7,4 \text{ мт} + 482 \text{ р} + 217$
М	18-30	$15,4 - 27 \text{ р} + 717$
Ж	18-30	$13,3 \text{ мт} + 334 \text{ р} + 35$
М	30-60	$11,3 \text{ мт} + 16 \text{ р} + 901$
Ж	30-60	$8,7 \text{ мт} - 25 \text{ р} + 865$
М	>60	$8,8 \text{ мт} + 1128 \text{ р} - 1071$
Ж	>60	$9,2 \text{ мт} + 637 \text{ р} - 302$
Мт – масса тела (кг), р – рост (м)		

Естественно, энерготраты возрастают при нагрузках. Вместе с повышением энерготрат усиливаются процессы окисления, выделения продуктов распада, а они связаны с интенсивностью процессов кровообращения и, в частности, с повышением ЧСС. Существует формула, позволяющая установить энерготраты, совершаемые человеком в 1 мин, по ЧСС:  $Q = 2,09 (0,2 \times \text{ЧСС} - 11,3)$  кДж/мин.

*Расход энергии при приеме и усвоении пищи* при обычном смешанном питании с нормальным соотношением белков, жиров и углеводов расход энергии составляет 10-12 % от величины основного обмена.

*Расход энергии на выполненную в течение дня работу* вычисляется либо по усреднённым таблицам суточных энергозатрат (при условии выполнения одной и той же работы в течение большей части суток), либо на основании подсчета суммарных энергозатрат на разные виды деятельности в течение суток (по четкому хронометражу с использованием специальных таблиц в литературе).

Итого: Общий обмен (ккал/сут) = ОО + 10-12% ОО + энергозатраты на работу по хронометражу.

Заполните таблицу:

#### Определение среднесуточных энергозатрат за неделю

День недели		
Вид деятельности	Затраченное время	Энергозатраты ккал*час*кг массы тела
Итого за сутки:		
Итого за неделю:		
Среднесуточные энергозатраты:		

2. Составьте недельную таблицу потребления пищи и рассчитайте **среднесуточное энергопотребление**.

Заполните таблицу:

**Определение среднесуточного энергопотребления за неделю**

День недели					
Прием пищи		Содержание в 100г/100мл			Калорийность, ккал
	Продукт питания	белка	жиров	углевод ов	
Завтрак					
Обед					
Ужин					
Итого за сутки:					
Итого за неделю:					
Среднесуточное энергопотребление:					

Сделайте **вывод** о сбалансированности/дисбалансе потребления и расхода веществ и энергии.

### **ЗАДАНИЕ 6**

Опишите **методику закаливания** (по выбору студента) солнцем, водой, воздухом.

### **ЗАДАНИЕ 7**

Опишите **действия доврачебной помощи пострадавшему** (ситуацию моделирует преподаватель).

### **ЗАДАНИЕ 8**

Опишите (по выбору студента) **инфекционный процесс**, по следующему алгоритму:

- возбудитель заболевания;
- наличие природного очага инфекции;
- пути передачи возбудителя;
- способ инфицирования;
- динамика инфекционного процесса;
- методы профилактики и терапии заболевания.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Общая гигиена [Электронный ресурс] / Под ред. А.М. Большакова, В.Г. Маймулова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412442.html>
2. Федеральный закон №52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 (последняя редакция). Режим доступа:  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/).

**б) дополнительная литература:**

1. Гигиена детей и подростков [Электронный ресурс] : учебник / Кучма В. Р. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426234.html>
2. Гигиена и экология человека [Электронный ресурс]: учебник / Архангельский В.И., Кириллов В.Ф. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - (Серия "СПО"). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425305.html>
3. Справочник помощника санитарного врача и помощника эпидемиолога/Под ред. Д.П. Никитина, А.И. Зайченко. – 2-е изд. – М.: Медицина, 1990 - 512 с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):**

Нормативные документы: <http://www.consultant.ru/>.

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.com).

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбуком и проектором.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ.

Автор (ы) к.б.н. доцент Е.В. Крылова\_\_\_\_\_

Рецензент (ы) к.б.н., доц. каф. биохимии и биотехнологии Ю.В. Сеницына\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой физиологии и анатомии д.б.н., доц. А.В. Дерюгина\_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 6 сентября 2022 года, протокол № 1.