

Цапцова Татьяна Николаевна. Педагогическая физиология. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили начальное образование, робототехника, форма обучения заочная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Педагогическая физиология [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

1. Пояснительная записка

Понимание закономерностей роста и развития детей, изменений, происходящих под влиянием обучения, физиологических основ организации и нормирования учебных и физических нагрузок является необходимым условием подготовки современного педагога.

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов готовности к использованию полученных систематизированных знаний и умений в области строения и функционирования организма человека, процессов, протекающих в нем, механизмов деятельности организма на различных возрастных этапах в педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- дать будущим педагогам знания о возрастных особенностях строения и функций детского организма:

- способствовать формированию умения осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся;

- способствовать формированию умения оказания первой помощи для остановки кровотечения, при ушибах, растяжениях, переломах и т.д.;

- показать закономерности, которые лежат в основе сохранения и укрепления здоровья школьника, поддержания его, высокой работоспособности во время разных видов учебной и трудовой деятельности.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Педагогическая физиология» относится к базовой части.

Для освоения дисциплины «Педагогическая физиология» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Изучение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Возрастная психология», а также для прохождения учебной и производственной практик, и подготовки к итоговой государственной аттестации.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-9 – способностью использовать приёмы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайной ситуации	Знает приёмы оказания первой помощи
	Умеет использовать приёмы оказания первой помощи при пищевом отравлении, для остановки кровотечения, при ушибах, растяжениях, переломах и т.д.
ОПК-2 – способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом социальных,	Знает как осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся

возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Умеет осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
--	--

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Общий объем	зач. ед.	2
	час	72
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	14	14
Лекции	4	4
Практические занятия	10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	58	58
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	зачёт	зачёт

3. Система оценивания

3.1. Формой промежуточной аттестации является зачет – 3 семестр.

Формы текущего контроля: ответы студентов на практических занятиях, выполнение практических работ, контрольной работы (тест), решение ситуационных задач, защита реферата.

Зачет студенты сдают в устной форме. Билет для сдачи зачета включает 2 вопроса из различных разделов дисциплины.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практиче	Лабораторные/	

				ские занятия	практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие закономерности онтогенеза человека	24	2	2		
2	Организация жизнедеятельности организма	24	2	4		
3	Физиологические и психофизиологические особенности ребёнка	24		4		
	Итого	72	4	10		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Тема 1. Общие закономерности онтогенеза человека

Основные этапы онтогенеза человека: пренатальный, постнатальный. Стадии постнатального онтогенеза. Критические периоды онтогенеза человека. Влияние наследственных факторов и факторов внешней среды на здоровье.

Основные понятия: рост, развитие, созревание. Основные закономерности роста: необратимость, постепенность, цикличность, гетерохрония, эндогенность, индивидуальное разнообразие. Биологический возраст и показатели зрелости: зубной возраст, скелетная зрелость, уровень полового созревания, физиологический возраст, психическое и умственное развитие, психосексуальное развитие. Раннее и позднее созревание.

Тема 2 Организация жизнедеятельности организма

Кровь и её значение. Плазма. Гомеостаз. Форменные элементы крови и их функции. Гемостаз. Иммуитет. Виды иммунитета. Центральные и периферические органы иммунной системы. Лимфа и её значение. Основные понятия: ангиология, артерии, вены капилляры. Круги кровообращения. Сосуды малого круга кровообращения. Сосуды большого круга кровообращения. Строение и работа сердца. Сердечный цикл. Нервная и гуморальная регуляция кровообращения.

Биохимические основы жизни. Баланс между продукцией и расходом энергии. Биологическое окисление. АТФ – универсальный источник энергии в клетке. Энергетический обмен. Терморегуляция. Система кислородного обеспечения организма. Питание (структурные компоненты пищевых веществ). Пищеварение. Выделительная система.

Нервная система: значение и структурно-функциональная организация. Возрастные изменения нервной системы. Анализаторы. ВНД. Учение И.П. Павлова о высшей нервной деятельности. Вторая сигнальная система. Условия формирования условных рефлексов.

Тема 3. Физиологические и психофизиологические особенности ребёнка

Физиологическая готовность ребёнка к школе. Особенности адаптации к школе. Теоретические подходы к проблеме готовности к обучению. Методы и методики определения готовности к школьному обучению (физиологические, психофизиологические, психологические).

Школьные трудности как фактор нарушений здоровья (снижение школьной успеваемости, нарушения поведения, невыполнение требований). Нарушения психофизиологического развития: снижение мотивации к учебе, снижение самооценки, заболевания, нарушение саморегуляции, повышение тревожности, неустойчивость эмоционального состояния.

Общие принципы рациональной и физиологической адекватности учебной нагрузки. Функциональные и адаптационные возможности ребенка на разных этапах воспитания и обучения. Функциональное состояние ребёнка как показатель эффективности и адекватности учебных нагрузок. Динамика работоспособности.

Физиологические основы разработки новых методик и технологий обучения. Система здоровьесберегающей деятельности учебного учреждения.

Практические занятия

Практическое занятие 1

План

1. Идеи педагогической физиологии в работе К.Д. Ушинского «Человек как предмет воспитания. Опыт педагогической антропологии».
2. Методический арсенал педагогической физиологии. Специфические методы: физиологический, нейрофизиологический, психофизиологический, физиолого-гигиенический.
3. Возрастные этапы количественных и качественных преобразований в организме ребенка (дифференцировка клеток и тканей, изменения в организации функциональных систем) и их чередование.
4. Повышенная чувствительность к влиянию факторов среды.
5. Особенности строения и функционирования клетки.
6. Конституционные типы. Практическая работа

Практическая работа

Схема конституции человека по М.В. Черноруцкому

Оборудование: сантиметровая лента, напольные весы

Определение типа конституции производится на основании величины индекса Пинье (ИП).

$$\text{ИП} = L - (P + T),$$

где L – длина тела (см);

P – масса тела (кг);

T – окружность грудной клетки (см).

Затем необходимо оценить полученный результат:

индекс больше 30 – (гипо) (а)- стеники (астенический тип, худощавое телосложение);

индекс от 10 до 30 – нормостеники (атлетический тип, нормальное телосложение);

индекс меньше 10 – гиперстеники (пикнический тип, тучное телосложение).

Вывод: дать характеристику своего типа конституции.

Практическое занятие 2

План

1. Характеристика младенческого периода постнатального онтогенеза.
2. Характеристика периода первого детства (от 1 до 4 лет).
3. Характеристика периода второго детства (от 4 до 6-7 лет).

4. Характеристика периода третьего детства (девочки от 6 до 12 лет, мальчики от 7 до 13 лет).
5. Характеристика подросткового периода (девочки от 13 до 16 лет, мальчики от 14 до 17 лет).
6. Характеристика юношеского периода (девочки от 17 до 20 лет, мальчики от 18 до 21 лет).

Вопросы для обсуждения:

- В чём заключается системный принцип организации адаптивного реагирования?
- Что такое возрастная норма?
- Какие периоды развития являются сенситивными и критическими? Почему?

Практическое занятие 3

План

1. Функциональные и адаптационные возможности ребенка на разных этапах воспитания и обучения.
2. Биологические основы развития психических процессов и этапы их формирования.
3. Этапы развития внимания. Открытое и скрытое внимание (первое полугодие); формирование способности удерживать внимание к эмоционально значимому стимулу (второе полугодие); неустойчивый характер внимания (1-3 года); увеличение объема внимания (3-6 лет); формирование механизмов устойчивого произвольного внимания (6-8 лет); совершенствование механизмов селективного внимания и организации деятельности (7-10 лет). Дефицит внимания.
4. Психофизиологическая структура деятельности в процессе письма.
5. Созревание мозга и развитие когнитивных процессов у детей с особенностями развития (СДВГ, леворуких, с трудностями обучения, одарённых детей).

Практическое занятие 4

План

1. Первая помощь при кровотечениях: капиллярных, венозных, артериальных.
2. Первая помощь при травмах: растяжение, вывих, ушиб, перелом.
3. Решение ситуационных задач.

Ситуационные задачи по теме «Оказание первой помощи».

1. После активной перемены, проведённой во дворе школы, ученик пришёл в класс с раной на правом предплечье размером 5*6 см, с неровными краями, кровотечение умеренное. Ученик бледный, холодный липкий пот. Ваши действия.

2. В области задней поверхности правого локтевого сустава имеется рана размером 2,5*3,5 см с незначительным кровотечением. При пальпации определяется разлитая болезненность в области локтевого сустава.

3. После занятий в школе, пятиклассники играли во дворе своего дома в мяч. Возле мусорного контейнера стояло разбитое стекло. Мяч случайно залетел за стекло. Один из ребят хотел достать мяч и сильно порезал руку. Из раны вытекала алая пульсирующая кровь, мальчик побледнел. Другие пятиклассники растерялись. Вы стали случайным свидетелем ситуации. Ваши действия?

4. В чём будет заключаться первая помощь, если ребёнок упал, катаясь на велосипеде, и содрал кожу на правой коленке?

5. На перемене пятиклассник споткнулся и упал, испытывает сильные боли в области правой голени. Ваши действия как учителя.

6. На уроке у восьмиклассника возникло носовое кровотечение. Ваши действия как учителя.

Практическое занятие 5

План

1. Физиология пищеварения (ротовая полость, желудок, двенадцатиперстная кишка).
2. Регуляция пищеварения.
3. Витамины: водорастворимые и жирорастворимые.
4. Роль витаминов в жизнедеятельности организма.
5. Гигиенические основы рационального питания.
6. Первая помощь при пищевом отравлении.

Вопросы для обсуждения:

- Как закон сохранения энергии реализуется в деятельности организма?
- Зачем организму энергия?
- Сколько нужно пищи ребёнку и взрослому?
- В чём заключается профилактика авитаминоза у детей?

Контрольная работа по теме «Высшая нервная деятельность»

I.

1. Автор книги «Рефлексы головного мозга», которая вышла в 1863 г.	А – И.П. Павлов, Б- И.М. Сеченов, В – Н.И. Пирогов, Г- Гиппократ.
2. Впервые понятие о ВНД ввёл	А – И.П. Павлов, Б- И.М. Сеченов, В – Н.И. Пирогов, Г- Гиппократ.
3. Создатель учения об условных и безусловных рефлексах	А – И.П. Павлов, Б- И.М. Сеченов, В – Н.И. Пирогов, Г- Гиппократ.
4. Объективное изучение материального субстрата психической деятельности мозга является предметом	А – психологии, Б- психиатрии, В- физиологии ВНД, Г- анатомии.
5. Высказывание о том, что знания, не подкреплённые телесным опытом или чувственным впечатлением, не усваиваются, принадлежит	А – И.П. Павлов, Б- И.М. Сеченов, В – Н.И. Пирогов, Г- Гиппократ.
6. Основная функция ВНД	А- контроль за процессом пищеварения, Б – контроль за деятельностью ЦНС, В-регенерация организма, Г–приспособление к окружающей среде.
7. За ВНД отвечает	А – мозжечок, Б- средний мозг, В – кора больших полушарий, Г- продолговатый мозг, Д- гипоталамус.
8. Низшая нервная деятельность осуществляется по принципу	А – условных рефлексов, Б – безусловных рефлексов.
9. И.П. Павлов в основу классификации типов ВНД положил следующие свойства нервных импульсов	А – сила, Б- уравновешенность, В – импульсивность, Г- подвижность
10. Сильный уравновешенный подвижный тип ВНД соответствует темпераменту	А – меланхолика, Б- флегматика, В – сангвиника, Г- холерика.
11. Сильный неуравновешенный тип ВНД соответствует темпераменту	А – меланхолика, Б- флегматика, В – сангвиника, Г- холерика.
12. Неврастении чаще подвержен	А – меланхолик, Б- флегматик,

	В – сангвиник, Г- холерик.
13.Рефлексы, свойственные всем представителям вида	А - безусловные, Б- условные.
14. Приобретенные в течение жизни или специального обучения приспособительные реакции	А – безусловные рефлексы, Б- условные рефлексы.
15.Обеспечивает возможность существования биологической особи в относительно постоянных условиях обитания.	А – безусловные рефлексы, Б- условные рефлексы
16. Реакция человека на зеленый цвет светофора — это рефлекс	А- врожденный, Б- приобретенный, В - безусловный, Г- наследуемый
17.Слюноотделение у человека при виде лимона	А – условный, Б- безусловный, В - защитный, Г- ориентировочный
18. Плачущему малышу дали в руки куклу-неваляшку, которая зазвенела, и ребенок перестал плакать в результате	А - безусловного рефлекса, Б- рассудочной деятельности, В - процесса возбуждения, Г - процесса торможения.
19. Реакция собаки на команду хозяина – это пример рефлекса:	А – безусловного, Б – условного, В- передающегося по наследству, Г - характерного для всех особей вида
20. Основной признак безусловных рефлексов:	А- индивидуальные Б- кратковременные В - наследственные Г- приобретённые

II. Какие высказывания относятся к условным рефлексам, а какие к безусловным?

Безусловные рефлексы	
Условные рефлексы	

1. Врожденные, наследственно передающиеся реакции, большинство из них начинают функционировать сразу же после рождения.
2. Возникают в ответ на адекватные раздражения, действующие на определенное рецептивное поле.
3. Возникают на любые раздражители, действующие на разные рецептивные поля.
4. Реакции, приобретенные в процессе индивидуальной жизни.
5. Непостоянны - могут возникать и исчезать.
6. Являются видовыми, т.е. свойственны всем представителям данного вида.
7. Являются преимущественно функцией коры больших полушарий.
8. Являются преимущественно функцией коры больших полушарий.
9. Постоянны и сохраняются в течение всей жизни.
10. Индивидуальные.

Темы рефератов

1. Школьные трудности и «школьные факторы риска».
2. Синдром дефицита внимания и гиперактивность.
3. Особенности развития и трудности обучения леворуких детей.
4. Особенности развития и трудности обучения медлительных детей.
5. Психофизиологические особенности организации эффективной работы учащихся при использовании компьютера.
6. Физиолого-педагогические основы организации двигательной активности.
7. Конституция человека и организация физического воспитания.

8. Особенности обучения детей с девиантным поведением.
9. Психофизиологические основы готовности к школьному обучению.
10. Особенности рационального питания современного школьника.
11. Специфика здоровьесберегающих технологий в современной школе.
12. Проблемы одарённых детей.
13. Морфофункциональная готовность ребенка к систематическому школьному обучению.
14. Обзор методов определения готовности детей к обучению.
15. Комплексный анализ когнитивных процессов на нейрофизиологическом и поведенческом уровне как адекватное изучение онтогенеза познавательных функций.
16. Изменения скорости и направленности процессов роста и развития в онтогенезе.
17. Мозговая организация когнитивных функций. Этапы формирования.
18. Функциональные возможности ребенка на разных этапах воспитания и обучения.
19. Психофизиологическое развитие - показатель индивидуального здоровья человека.
20. Размеры и форма тела. Телосложение и конституция.
21. Отклонения психофизического развития, их значение для здоровья. Социальные и другие факторы, оказывающие влияние на развитие.
22. Адаптивность развития. Адаптивные типы (Т.А. Алексеева).
23. Критические периоды в развитии базовых механизмов адаптации у детей младенческого, младшего школьного и подросткового возраста.
24. Психофизиологические аспекты поведения ребенка.
25. Возрастные изменения функциональной организации коры головного мозга при вербальной деятельности.
26. Речь как специфическая деятельность мозга человека.
27. Морфофункциональная готовность ребенка к систематическому школьному обучению. Определение готовности к обучению.
28. Состояние здоровья современных детей и подростков.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	2	3
1.	Общие закономерности онтогенеза человека	Подготовка к практическим занятиям. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов. При выполнении практической работы необходимо точно определить собственные показатели: рост, обхват груди, вес.
2	Организация жизнедеятельности организма	Подготовка к практическим занятиям. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов. При решении ситуационных задач необходимо правильно составить алгоритм действий для оказания первой помощи. Подготовка к контрольной работе (тест). Выполнение контрольной работы предполагает осмысление студентом

		определённых аспектов по различным вопросам физиологии основных процессов жизнедеятельности организма.
3	Физиологические и психофизиологические особенности ребёнка	<p>Подготовка к практическим занятиям. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий (рефератов).</p> <p>Выполнение реферата предполагает осмысление студентом научных работ по теме, заявленной в названии реферата, рассмотрение степени изученности заявленной проблемы с изложением наиболее значимых вопросов. Тема выбирается студентом из предложенных преподавателем.</p> <p>При оценивании реферата учитывается объем изученных источников, полнота и глубина раскрытия темы.</p>

Рекомендации студентам в ходе выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия:

1. Уяснить сущность вопроса
2. Внимательно просмотреть записи, сделанные на занятии.
3. Прочитать материал по теме, обсуждаемой на занятии, в учебнике.
4. Прочитать дополнительную литературу по данной теме.
5. При необходимости задать вопрос преподавателю на занятии.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Педагогическая физиология» – зачет. Ниже приведен примерный перечень вопросов для получения зачета.

Вопросы к зачету

1. Педагогическая физиология: определение, предмет и задачи.
2. Основные этапы онтогенеза.
3. Закономерности роста и развития организма.
4. Возрастная периодизация.
5. Календарный и биологический возраст.
6. Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата.
7. Первая помощь при травмах опорно-двигательного аппарата.
8. Общая характеристика сенсорных систем. Функциональное созревание сенсорных систем.
9. Значение и функции нервной системы.
10. Вегетативная нервная деятельность.
11. Общая характеристика желез внутренней секреции.
12. Физиология органов дыхания.
13. Внутренняя среда организма.
14. Способы остановки кровотечения.
15. Сердце. Система кровообращения.

16. Строение и функции почек, их возрастные особенности.
17. Функции и гигиена кожи.
18. Первая помощь при ожогах кожи.
19. Физиология органов пищеварения.
20. Первая помощь при пищевом отравлении.
21. Структура клетки и её функциональное значение.
22. Витамины и их значение для организма детей и взрослых.
23. ВНД.
24. Организм ребёнка как целостная система.
25. Возрастная периодизация. Схема возрастной периодизации.
26. Пренатальный и постнатальный онтогенез.
27. Этапы индивидуального возрастного развития человека.
28. Характеристика развития дошкольника (период первого детства).
29. Характеристика развития младшего школьника (период второго детства).
30. Особенности развития детей подросткового возраста. Процесс полового созревания.
31. Критические и сенситивные периоды онтогенеза.
32. Сроки функционального созревания детского организма. Стадии полового созревания.
33. Энергетические затраты на процессы роста и развития. Биологически обусловленная продолжительность жизни.
34. Специфика познавательной деятельности на разных этапах онтогенеза.
35. Биологические основы развития психических процессов и этапы их формирования.
36. Повышенная сенситивность детского организма к условиям окружающей среды.
37. Адаптация к умственным и физическим нагрузкам младшего школьника.
38. Утомление. Профилактика утомления школьников.
39. Школьные трудности как фактор нарушения здоровья.
40. Факторы семейного риска негативного влияния на развитие и здоровье ребёнка.
41. Система здоровьесберегающей деятельности образовательного учреждения.
42. Морфофункциональная готовность ребёнка к систематическому школьному обучению – «школьная зрелость».
43. Уровень физического развития как основной критерий здоровья.
44. Возрастные и индивидуальные особенности адаптации школьников. Этапы адаптации.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОК-9 – способность использовать приёмы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайной	Знает приёмы оказания первой помощи Умеет использовать приёмы оказания первой помощи при пищевом отравлении, для остановки кровотечения, при ушибах, растяжениях,	Ситуационные задачи Ответы на семинарских занятиях	Знает в полной мере приёмы оказания первой помощи. Умеет в полном объёме правильно оказать первую

	ситуации	переломах и т.д.	Самостоятельная работа Контрольная работа (тест) Реферат Зачет	помощь
2	ОПК-2 – способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Знает как осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся Умеет осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Ситуационные задачи Ответы на семинарских занятиях Самостоятельная работа Контрольная работа (тест) Реферат Зачет	Знает в полной мере, что необходимо учитывать социальные, возрастные, психофизические и индивидуальные особенности обучающихся при организации образовательного процесса. Умеет осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Орехова И.Л. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: Учебно-методическое пособие. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 – 201 с. – [Электронный ресурс]. – режим доступа: URL: <http://znanium.com/go.php?id=1077323>.

7.2 Дополнительная литература:

1. Лысова Н. Ф. Возрастная анатомия и физиология: Учебное пособие. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 – 352 с. [Электронный ресурс]. – режим доступа: URL:<http://znanium.com/go.php?id=773490>.

2.Тюрикова Г.Н. Анатомия и возрастная физиология: Учебник. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020 – 178 с. [Электронный ресурс]. – режим доступа: URL:<http://znanium.com/go.php?id=1061792>.

7.3 Интернет-ресурсы:

- <https://bio.spbu.ru/edu/> Санкт-Петербургский государственный университет, биологический факультет.
- <http://www.soil.msu.ru/> Московской государственной университет им. М.В. Ломоносова, факультет биологии.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Лань - <https://e.lanbook.com/>
- Знаниум - <https://znanium.com/>
- IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
- eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
- Ивис - <https://dlib.eastview.com/>
- Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Платформа для электронного обучения MicrosoftTeams.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, AutodeskAutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, MicrosoftOffice 2003, MicrosoftOffice 2007, MicrosoftOffice 2010, MicrosoftVisualStudio 2012, MicrosoftVisualStudio 2012 Expression, MicrosoftVisualFoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), AdobeDesignPremium CS4, CorelDrawGraphicsSuite X5, IntroductiontoRobotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.

9.Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные аудитории, укомплектованные таким оборудованием, как проектор, документ камера, проекционный экран.
- Помещения для самостоятельной работы обучающихся (компьютерные классы) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде вуза.

- Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, для реализации данной дисциплины не предусмотрены.