

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет  
имени В.М. Шукшина»  
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

УТВЕРЖДЕНО  
на Ученом советом вуза  
Протокол № 9  
от «02» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
и.о. ректора  
Е.В. Гусельникова  
«02» 05 2023г.



**Дополнительная образовательная программа  
естественно-научной и технологической направленности  
«ТехКвант (школа тьюторов)»**

Объем программы: 268 часов

**Авторы программы:**

Беликова Р.М. Р.М. Беликова  
Кузнецова Т.В. Т.В. Кузнецова  
Шевель Е.Ф. Е.Ф. Шевель  
Катаева А.С. А.С. Катаева  
Попов А.С. А.С. Попов  
Карл В.В. В.В. Карл

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Комплекс основных характеристик дополнительной образовательной программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	10
1.3. Ожидаемые результаты реализации программы.....	11
1.4. Формы мониторинга результативности реализации программы...	12
1.5. Содержание программы.....	13
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	21
2.1. Список литературы.....	23
Приложения.....	28

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной образовательной программы**

## **1.1. Пояснительная записка**

### **Нормативные правовые основы разработки ДОП:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 125 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».
4. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 июля 2022 г. № 662 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования».
5. Приказ Минобрнауки РФ от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;
6. Приказ Минобрнауки РФ от 26.11.2020 № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;
7. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменением, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326);
8. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г, регистрационный № 66 403);
9. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Министерством образования и науки Российской Федерации 22.01.2015 г. № ДЛ- 1/05вн);
10. Методические рекомендации по подготовке кадров по программам

педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию («Ядро высшего педагогического образования»), одобренные на заседании Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации 25 ноября 2021 года;

11. Устав ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина»

12. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 24 июня 2021 г. № Р-131 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию педагогических технопарков «Кванториум» на базе образовательных организаций высшего образования».

### **Актуальность**

Вызовы современного общества диктуют новые требования к развитию системы основного общего и среднего общего образования, а также организации процесса обучения в школе. Одновременно с этим происходит смена модели сознания и оценки учебных достижений обучающихся. Формируются новые стандарты содержания и формата школьного образования.

В сложившихся условиях возникает потребность в высококвалифицированных кадрах с высокой профессиональной мотивацией. Еще в период обучения в вузе студент-будущий педагог должен иметь возможность реализовать себя в различных областях профессиональной деятельности, сформировать и развить все профессиональные компетенции, раскрыть творческие способности и реализовать свой научный потенциал. Для реализации данных возможностей на базе педагогических вузов нашей страны созданы новые образовательные структуры: технопарки универсальных педагогических компетенций и педагогические технопарки - Кванториумы. Обучение на данных площадках позволяет развивать у студентов компетенции психолого-педагогической, коммуникативно-цифровой, предметной и методической грамотности.

Программа разработана на базе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной и технологической направленности «НаукаСтарт» для обучающихся 13-16 лет на платформе Технопарка универсальных педагогических компетенций и Педагогического технопарка «Кванториум им. К.Д. Ушинского» АГГПУ им. В.М. Шукшина. Основной целью программы «ТехКвант (школа тьюторов)» является подготовка высококвалифицированных тьюторов из числа студентов для разработки тематики практико-ориентированных междисциплинарных проектов, организации и сопровождения проектной деятельности школьников, обучающихся по программе «НаукаСтарт».

Тьюторское сопровождение является видом педагогической деятельности, направленным на выявление и развитие образовательных мотивов и познавательных интересов обучающихся.

**Цель работы тьютора** – организация условий включения обучающихся в пространство новых образовательных структур Технопарка и Кванториума.

**Задачи, выполняемые тьютором:**

- организация процесса обучения школьников в условиях системы дополнительного образования;
- формирование и развитие практических умений и навыков обучающихся;
- сопровождение и консультирование проектной деятельности обучающихся на базе Технопарка и Кванториума;
- популяризация научного знания среди школьников и молодежи;
- развитие у обучающихся потенциальных возможностей к самореализации и мотивации к непрерывному образованию;

**Методические функции тьютора:**

- создание средств, необходимых для организации процесса обучения;
- разработка контрольных и диагностических материалов (анкеты, тесты, опросники);
- организация, сопровождение и контроль проектной деятельности обучающихся.

**Методы работы тьютора:**

- исследовательский;
- проблемный;
- частично-поисковый;
- проектный

**Вид ДОП:**

**Авторская** программа полностью написана педагогом или коллективом педагогов, ее содержание — это совокупность предлагаемых средств решения проблем в образовании, отличающихся новизной и актуальностью.

**Направленность ДОП:** естественно-научная/технологическая

**Адресат ДОП:** программа рассчитана на студентов 3-5 курсов, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили География и Биология, География и Дополнительное образование (в области туризма), География и Дополнительное образование (в области цифровой экономики), Физика и Информатика, Биология и Химия, Физика и Дополнительное образование (робототехника).

**Условия отбора:** отбор претендентов на обучение по программе осуществляется путем тестирования: диагностика уровня готовности студентов к формированию естественно-научной грамотности обучающихся (Приложение 1); диагностика методических компетенций (Приложение 2).

Отличительной особенностью программы является ее междисциплинарная ориентированность. Естественные науки обладают сходными характеристиками: формируют научную картину мира, являются основой для формирования научных выводов, используют доказательства, фактические данные, объясняют законы и

закономерности. Таким образом, междисциплинарная ориентированность позволяет углублять предметные знания студентов в комплексе, на стыке нескольких дисциплин, что является основой развития их естественно-научной, технологической грамотности и формирования профессиональных компетенций.

**Срок и объем освоения ДОП:** программа реализуется в течение 5 недель (в период каникул) и составляет 268 аудиторных часов, включая часы, отведенные на самостоятельную работу на площадках Технопарка и Кванториума. Занятия проводятся ежедневно, продолжительность одного занятия – 4 аудиторных часа.

**Характер программы:** модульная.

**Форма обучения:** очная.

**Форма организации учебного процесса:** обучение и проектная работа организуется в группе (4-6 человек) студентов 3-5 курсов.

Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей обучающихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями и дополнениями). Здесь не знаю, по каким критериям рассчитывать время проведения занятий. Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Основные формы занятий:

- групповые занятия (семинары, лабораторные работы, практикумы);
- организация и сопровождение самостоятельной работы студентов (самостоятельная работа над проектом осуществляется на базе технопарка);
- консультации (в различных доступных форматах в установленный для студента промежуток времени);
- контроль и оценка (как форма текущего (промежуточного) контроля).

**Форма итоговой аттестации:** STEM-проект.

Проектная деятельность позволяет мотивировать студентов к исследовательской деятельности, и научить их использовать проектный метод в социально значимой деятельности. Использование проектного метода (STEM-проект) позволяет создать условия для самостоятельной работы студента, повышает эффективность подготовки к профессиональной деятельности.

Проектная деятельность, помимо предметных знаний, дает студентам возможность проверить результаты проводимых ими исследований, применить новое знание для решения практических задач. Поэтому получение опыта проектной работы является важной частью изучения естественных наук, развития профессиональных компетенций будущих педагогов.

**STEM-проект** является результатом обучения по программе. Выбор темы проекта осуществляется студентами самостоятельно.

**Образовательные модули:** программа включает четыре предмета - биологию, химию, физику, географию и нацелена на формирование и развитие содержательного и процедурного знаний студентов, формирование и развитие предметной и методической грамотности студентов в контексте организации и сопровождения проектной деятельности обучающихся на базе Технопарка универсальных педагогических компетенций и Педагогического технопарка «Кванториум им. К.Д. Ушинского» АГГПУ им. В.М. Шукшина (табл. 1).

**Студенты-будущие тьюторы проходят обучение по всем модулям программы, независимо от профиля их подготовки.**

Таблица 1

**Образовательные модули программы**

Образовательный модуль	Краткое содержание модуля
<p><b>Модуль 1. Живые системы. Биология</b>            Раздел 1. Научная микроскопия.            Раздел 2. Анатомия, физиология и генетика человека.            Раздел 3. Биофизика и человеческий организм.</p>	<p>Краткая история развития микроскопии. Знакомство с устройством и работой тринокулярного цифрового микроскопа. Изготовление временных микропрепаратов. Работа с микроскопами и микропрепаратами. Методика работы с живыми объектами для проведения микроскопических исследований. Изучение основных процессов в живой клетке. Методика использования цифрового микроскопа при организации проектной работы обучающихся.</p> <p>Основные науки, изучающие феномен человека: анатомия, физиология, генетика, антропология. Современные методы исследования анатомии, физиологии и генетики человека.</p> <p>Работа с интерактивным анатомическим столом «Пирогов»: изучение 3D-моделей органов человеческого тела. Методика проведения работы по 3D-моделированию. Работа с программами 3D-Blender и Tinkercad для организации проектной деятельности обучающихся.</p> <p>Геном человека. Современное состояние вопроса. Основные методы исследования в современной генетике. Приборы для проведения генетических исследований в лабораториях. Работа с камерой гель-электрофореза, выполнение генетических тестов. Знакомство с устройством и работой камеры гель-электрофореза BluGel. Проведение опытов по электрофорезу</p>

плазмидной ДНК, электрофорезу лямбда-ДНК, опыта по генетической дактилоскопии, теста на отцовство.

Нервная клетка. Физические процессы в головном мозге человека. Физика когнитивных процессов. Анатомические отличия головного мозга человека (строение лобно-височных долей неокортекса). Физические основы функционирования головного мозга человека: электромагнитные процессы, альфа-, бета- волны. Физика мышления. Функциональная асимметрия мозга человека.

Работа с цифровыми лабораториями по нейрофизиологии, цифровыми микроскопами и интерактивным анатомическим столом «Пирогов». Выполнение опытов по регистрации биоэлектрических сигналов головного мозга: регистрация сопротивления поверхности кожи человека (КГР), регистрация сигналов активности мышц и электромиография (ЭМГ), регистрация электрической активности головного мозга (ЭЭГ). Проведение экспериментов. Методика использования цифровой лаборатории по нейротехнологиям «БитрониксЛаб» при организации проектной работы обучающихся.

Переходные (фазические) реакции: Фокус зрительного восприятия. Нейрональный осциллятор (биологические часы). Вращательное возбуждение (кратковременная память). Кора головного мозга и сенсорное обучение.

Физические законы работы анализаторов. Общий план строения анализаторов (зрение и слух). Основные принципы работы анализаторов. Работа с наборами «Разрешающая способность глаза человека», «Частота восприятия человеческого уха и верхний порог слышимости». Определение частоты восприятия и верхнего порога слышимости у испытуемых.

	<p>Стимуляция слуха частотами в диапазоне нижнего и верхнего порога слышимости с помощью функционального генератора синусоидальных волн. Определение поля зрения человека.</p>
<p><b>Модуль 2. Физические системы. Химия</b>  Раздел 1. Химический эксперимент  Раздел 2. Химическая аналитика  Раздел 3. Химия Земли</p>	<p>Химические элементы. Простые и сложные химические вещества. Атом. Молекула. Химический элемент. Простые химические вещества: металлы и неметаллы. Сложные химические вещества: неорганические и органические.</p> <p>Химический эксперимент – научное познание природы. Понятие о химическом эксперименте. Признаки химических реакций. Наблюдение признаков химической реакции. Химические уравнения. Современное лабораторное оборудование. Работа с цифровой лабораторией по химии «Releon». Методика организации проектной работы обучающихся по химии с использованием цифровой лаборатории по химии «Releon».</p> <p>Химические реакции: катализаторы и ингибиторы.</p> <p>Понятие химическая аналитика. Обнаружение кислот в потребляемых продуктах. Кислоты в газированных напитках. Кислоты фруктовые и овощные.</p> <p>Обнаружение органических веществ в потребляемых продуктах. Обнаружение белка в продуктах питания. Обнаружение углеводов (крахмала) в продуктах питания. Работа с цифровой лабораторией по химии «Releon».</p> <p>Химические вещества на планете как основа жизни. Вода – основа жизни. Круговорот веществ в природе. Работа с цифровой лабораторией по химии «Releon».</p> <p>Химические процессы в живых организмах. Осмос вокруг нас. Фотосинтез. значение фотосинтеза для живых организмов на Земле. Плазмолиз и деплазмолиз в живых клетках. Работа</p>

	с установкой «Осмос - зависимость осмотического давления от концентрации»
<p><b>Модуль 3. Физические системы. Физика</b>  Раздел 1. Физический эксперимент  Раздел 2. Физическая аналитика  Раздел 3. Основы робототехники</p>	<p>Понятие физического эксперимента. Условия для физического эксперимента. Знакомство с цифровыми физическими лабораториями. Работа с цифровой лабораторией по физике «Releon». Определение характеристик окружающей среды (влажность, температура, магнитное поле). Методика использования цифровой лаборатории по физике «Releon» при организации проектной деятельности обучающихся.</p> <p>Альтернативные виды энергии. Работа с набором Vernier, набором для изучения солнечной энергии и набором для изготовления ветряной мельницы. Возможности использования оборудования для изучения альтернативных источников энергии в проектной деятельности обучающихся.</p> <p>Определение фокусного расстояния линз.</p> <p>Определение объемов и плотностей тел, выталкивающей силы.</p> <p>Расчет коэффициентов трения-скольжения, трения качения.</p> <p>Изучение звуковых волн. Фигуры Хладни. Методика организации проектной работы обучающихся с использованием установки «Фигуры Хладни».</p> <p>Основы робототехники и программирования роботов. Краткая история развития роботов и робототехники. Классификация роботов. Знакомство с компонентами наборов Lego Mindstorms EV3 Education; DJI Robomaster S1 EP; образовательного набора по механике, мехатронике и робототехнике APPLIED ROBOTICS, КПМИС (конструктор программируемых моделей инженерных систем). Методика использования наборов по робототехнике при организации проектной работы</p>

	обучающихся.
<b>Модуль 4. География в цифре</b> Раздел 1. Неогеография.	Понятие «неогеография», ее цели и задачи как нового направления географической науки. Методика проведения работы по 3D-моделированию в географии. Работа с программами 3D-Blender и Tinkercad для организации проектной деятельности обучающихся. Создание 3D-панорам, виртуальных экскурсий и онлайн-карт регионального содержания.

### Учебный (тематический) план

Модуль	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа
Введение. Знакомство с программой «ТехКвант». Инструктаж по технике безопасности	-	-
Модуль 1. Живые системы. Биология	4 часа в день 13 дней (52 ч.)	4 часа в день 7 дней (28 ч.)
Модуль 2. Физические системы. Химия	4 часа в день 10 дней (40 ч.)	4 часа в день 5 дней (20 ч.)
Модуль 3. Физические системы. Физика/робототехника	4 часа в день 9 дней (36 ч.)	4 часа в день 5 дней (20 ч.)
Модуль 4. География в цифре	4 часа в день 2 дня (8 ч.)	4 часа в день 1 день (4 ч.)

### 1.2. Цель и задачи программы

**Цель программы:** создание условий для расширения предметных знаний и формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущих педагогов через развитие научно-технических способностей; подготовка высококвалифицированных кадров в области естественных наук, инновационных технологий и проектной деятельности.

**Программа направлена на формирование следующих компетенций:**

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4 - Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

ОПК-1 – Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.

ОПК-2 - Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникативных технологий).

ОПК-3 - Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

ОПК-4 – Способен осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей.

ОПК-6 Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ОПК-9 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК- 1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

ПК-3 - Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.

ПК-5 - Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

ПК-6 - Способен использовать современные методы и технологии обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья.

### **1.3. Ожидаемые результаты реализации программы**

Таблица 2

	<b>Описание результатов</b>
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы работы современного цифрового оборудования, используемого в образовательном процессе при изучении дисциплин естественно-научного цикла;</li> <li>• методологию естественно-научного исследования;</li> <li>• методические основы организации и сопровождения проектной деятельности обучающихся в контексте профилей обучения</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности;</li> <li>• строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения проектной деятельности;</li> <li>• проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением физических, биологических и химических законов и явлений;</li> <li>• осуществлять сбор научного материала с использованием современного оборудования, объяснять принцип действия технического устройства или технологии;</li> <li>• использовать знания по предметам естественно-научного цикла, оценивать их достоверность, выявлять проблемы, прогнозировать возможные изменения и делать обоснованные выводы;</li> <li>• делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления</li> </ul>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методикой проведения анализа и оценки различных гипотез, законов и теорий в области естественных наук;</li> <li>• основами научного мировоззрения, диалектического и материалистического мышления.</li> <li>• методикой проведения экспериментов и опытов с использованием современного оборудования и технологий;</li> <li>• методами проектной деятельности;</li> <li>• методами интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов;</li> <li>• методикой представления полученных результатов</li> </ul>

#### **1.4. Формы мониторинга результативности реализации программы**

Выполнение лабораторных/практических работ и кейсов; успешное выполнение всех практических задач и последующая защита собственного реализованного проекта

##### **Формы подведения итогов реализации программы:**

- входной ассесмент (диагностическое тестирование);
- текущий контроль (наблюдение, опрос, рефлексия);
- итоговая аттестация (защита STEM-проектов)

##### **Результативность реализации программы**

Система оценки результативности и качества реализации программы:

1. Динамика сохранности контингента;
2. Динамика освоения компетенций;
3. Результаты проектной деятельности;
4. Степень удовлетворённости обучающихся образовательным процессом.

**1.5. Содержание программы  
«ТехКвант (школа тьюторов)»**

Таблица 3

**Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/к онтроля
		Всего	Аудиторных	Самостоятель ная работа	
<b>Модуль 1. Живые системы. Биология</b>					
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Научная микроскопия</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	Групповые задания
1.1	Краткая история развития микроскопии. Знакомство с устройством и работой тринокулярного цифрового микроскопа. Изготовление временных микропрепаратов. Работа с микроскопами и микропрепаратами.	8	4	4	Текущий контроль
1.2	Методика работы с живыми объектами для проведения микроскопических исследований. Изучение основных процессов в живой клетке. Методика использования цифрового микроскопа при организации проектной работы обучающихся.	12	8	4	Текущий контроль
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Анатомия, физиология и генетика человека</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	Групповые задания
2.1	Основные науки, изучающие феномен человека. Современные методы исследования анатомии, физиологии и генетики человека	2	2	-	Текущий контроль
2.2	Работа с интерактивным анатомическим столом	14	10	4	Тестирование

	«Пирогов»: изучение 3D-моделей органов человеческого тела. Методика проведения работы по 3D-моделированию. Работа с программами 3D-Blender и Tinkercad для организации проектной деятельности обучающихся.				
2.3	Геном человека. Современное состояние вопроса	2	2	-	Текущий контроль
2.4	Работа с камерой гель-электрофореза, выполнение генетических тестов	10	6	4	Текущий контроль
2.5	Нервная клетка. Физические процессы в головном мозге человека. Физика мышления	8	4	4	Текущий контроль
2.6	Работа с цифровыми лабораториями по нейрофизиологии. Проведение экспериментов	12	8	4	Текущий контроль
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Биофизика и человеческий организм</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	Групповые задания
3.1	Физические законы работы анализаторов	2	2	-	Текущий контроль
3.2	Работа с наборами «Разрешающая способность глаза человека», «Частота восприятия человеческого уха и верхний порог слышимости»	10	6	4	Текущий контроль
4	Самостоятельная работа над проектом	-	-	16	Защита проекта
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>80</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>Защита проекта</b>
<b>Модуль 2. Физические системы. Химия</b>					
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Химический эксперимент</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	Групповые задания
1.1	Химические элементы. Простые и сложные химические вещества. Атом. Молекула. Химический элемент.	4	4	-	Текущий контроль

1.2	Химический эксперимент – научное познание природы	14	10	4	Текущий контроль
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Химическая аналитика</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	Групповые задания
2.1	Обнаружение кислот в потребляемых продуктах	10	6	4	Текущий контроль
2.2	Обнаружение органических веществ в потребляемых продуктах	10	6	4	Текущий контроль
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Химия Земли</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	Групповые задания
3.1	Химические вещества на планете как основа жизни	10	6	4	Текущий контроль
3.2	Химические процессы в живых организмах	12	8	4	Текущий контроль
4	Самостоятельная работа над проектом	-	-	20	Защита проекта
	<b>Итого по модулю</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>Защита проекта</b>
<b>Модуль 3. Физические системы. Физика</b>					
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Физический эксперимент</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	Групповые задания
1.1	Понятие физического эксперимента. Условия для физического эксперимента	10	6	4	Текущий контроль
1.2	Знакомство с цифровыми физическими лабораториями	8	4	4	Текущий контроль
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Физическая аналитика</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	Групповые задания
2.1	Определение характеристик окружающей среды (влажность, температура, магнитное поле и т.д.)	8	4	4	Текущий контроль
2.2	Альтернативные источники энергии	6	6	-	Текущий контроль
2.3	Определение объемов и плотностей тел, выталкивающей силы. Изучение звуковых волн. Фигуры Хладни	8	4	4	Текущий контроль
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Основы</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	Групповые задания

	<b>робототехники</b>				задания
3.1	Краткая история развития роботов и робототехники	2	2	-	Текущий контроль
3.2	Классификация роботов. Знакомство с компонентами Lego Mindstorms EV3 Education, DJI Robomaster S1 EP, КПМИС.	14	10	4	Текущий контроль
4	Самостоятельная работа над проектом	-	-	20	Защита проекта
	<b>Итого по модулю</b>	<b>56</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>Защита проекта</b>
<b>Модуль 4. География в цифре</b>					
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Неогеография</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	Групповые задания
1.1	Цифровая география – новое научное направление географической науки	12	8	4	Текущий контроль
2	Самостоятельная работа над проектом	-	-	4	Защита проекта
	<b>Итого по модулю</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>Защита проекта</b>
	<b>Всего:</b>	<b>268</b>	<b>136</b>	<b>132</b>	

## Содержание учебного плана Модуль 1. Живые системы. Биология

### Раздел 1. Научная микроскопия

#### Теоретическая часть (мини-лекция)

**Краткая история развития микроскопии. Знакомство с устройством и работой тринокулярного цифрового микроскопа.**

**Содержание:** микроскоп как оптическая система. Возникновение научной микроскопии. Работы Галилео Галилея, Корнелиуса Дреббеля, А. Левенгука, И.П. Кулибина. Современное развитие микроскопии. Правила работы с микроскопом. Основные методы изготовления микропрепаратов.

#### Практическая часть

#### **1. Работа с микроскопами и микропрепаратами.**

**Содержание:** установка и настройка цифрового микроскопа. Работа с готовыми микропрепаратами. Описание результатов работы. Самостоятельное изготовление временных микропрепаратов.

Методика работы с живыми объектами для проведения микроскопических исследований. Опыты по выращиванию бактерий в лабораторных условиях (в различных питательных средах). Изучение строения живой клетки: изучение растительной клетки, изучение бактериальной клетки. Изучение основных процессов в живой клетке (на примере плазмолиза и деплазмолиза).

## **2. Организация и сопровождение проектной деятельности обучающихся.**

**Содержание:** методика использования цифрового микроскопа при организации проектной работы обучающихся.

## **3. Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Научная микроскопия».

## **Раздел 2. Анатомия, физиология и генетика человека**

### **Теоретическая часть (мини-лекция)**

**Основные науки, изучающие феномен человека: анатомия, физиология, генетика, антропология.**

**Содержание:** современные методы исследования анатомии, физиологии и генетики человека. Этногенетика и геногеография – новые направления в изучении человека.

### **Практическая часть**

#### **1. Работа с интерактивным анатомическим столом «Пирогов».**

**Содержание:** работа с интерактивным анатомическим столом «Пирогов»: изучение 3D-моделей органов человеческого тела. Изучение отдельных органов и систем. Сравнение различных анатомических объектов между собой (парные органы, один и тот же орган в нормальном и патологическом состоянии. Выполнение тестовых заданий (программирование на анатомическом интерактивном столе).

#### **2. 3D-моделирование в проектной деятельности обучающихся по биологии.**

**Содержание:** методика проведения работы по 3D-моделированию. Работа с программами 3D-Blender и Tinkercad для организации проектной деятельности обучающихся.

### **Теоретическая часть (мини-лекция)**

#### **Геном человека. Современное состояние вопроса.**

**Содержание:** что такое геном? Проект «Геном человека» и его значение для развития современного общества. Основные методы исследования в современной генетике. Приборы для проведения генетических исследований в лабораториях.

### **Практическая часть**

#### **1. Работа с камерой гель-электрофореза.**

**Содержание:** знакомство с устройством и работой камеры гель-электрофореза BlueGel. Проведение опытов: по электрофорезу плазмидной ДНК, электрофорезу лямбда-ДНК, опыта по генетической дактилоскопии, теста на отцовство.

Работа проводится в группах. Каждая группа получает один набор генетического материала для проведения опыта.

### **Теоретическая часть (мини-лекция)**

#### **Нервная система человека. Головной мозг.**

**Содержание:** нервная клетка. Физические процессы в головном мозге человека. Физика когнитивных процессов. Анатомические отличия головного мозга человека (строение лобно-височных долей неокортекса). Физические основы функционирования головного мозга человека: электромагнитные процессы, альфа-, бета- волны. Физика мышления. Функциональная асимметрия мозга человека.

### **Практическая часть**

#### **1. Работа с цифровыми лабораториями по нейрофизиологии «БитрониксЛаб».**

**Содержание:** устройство и правила работы с цифровой лабораторией. Выполнение опытов по регистрации биоэлектрических сигналов головного мозга: регистрация сопротивления поверхности кожи человека (КГР), регистрация сигналов активности мышц и электромиография (ЭМГ), регистрация электрической активности головного мозга (ЭЭГ). Работа с цифровыми микроскопами: изучение строения нервной клетки. Работа с интерактивным анатомическим столом «Пирогов»: изучение анатомических отличий головного мозга человека.

**Проведение экспериментов.** Переходные (фазические) реакции: Фокус зрительного восприятия. Нейрональный осциллятор (биологические часы). Вращательное возбуждение (кратковременная память). Кора головного мозга и сенсорное обучение.

#### **2. Организация и сопровождение проектной деятельности обучающихся.**

**Содержание:** методика использования цифровой лаборатории по нейротехнологиям «БитрониксЛаб» при организации проектной работы обучающихся.

#### **3. Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Анатомия, физиология и генетика человека».

### **Раздел 3. Биофизика и человеческий организм**

#### **Теоретическая часть (мини-лекция)**

#### **Физические законы работы анализаторов.**

**Содержание:** общий план строения анализаторов (зрение и слух). Взаимодействие «анализатор – головной мозг». Сенсомоторные реакции. Основные принципы работы анализаторов.

### **Практическая часть**

#### **1. Работа с наборами «Разрешающая способность глаза человека», «Частота восприятия человеческого уха и верхний порог слышимости».**

**Содержание:** определение частоты восприятия и верхнего порога слышимости у испытуемых. Стимуляция слуха частотами в диапазоне нижнего и верхнего порога

слышимости с помощью функционального генератора синусоидальных волн. Определение поля зрения человека.

## **2. Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Биофизика и человеческий организм».

## **Модуль 2. Физические системы. Химия**

### **Раздел 1. Химический эксперимент**

#### **Теоретическая часть (мини-лекция)**

##### **Химические элементы.**

**Содержание:** простые и сложные химические вещества. Атом. Молекула. Химический элемент. Простые химические вещества: металлы и неметаллы. Сложные химические вещества: неорганические и органические.

##### **Химический эксперимент – научное познание природы.**

**Содержание:** понятие о химическом эксперименте. Признаки химических реакций. Наблюдение признаков химической реакции. Химические уравнения.

#### **Практическая часть**

##### **1. Современное лабораторное оборудование.**

**Содержание:** современное лабораторное оборудование. Использование оборудования для проведения экспериментов. Работа с центрифугой, микроскопом, магнитной мешалкой. Устройство цифровой лаборатории по химии. Проведение простейших опытов, выявление и описание особенностей протекания различных реакций.

##### **2. Химические реакции: катализаторы и ингибиторы.**

**Содержание:** скорость химических реакций. Понятие катализатор и ингибитор. Отличительные черты катализаторов и ингибиторов. Эксперименты по определению скорости химических реакций. Работа с цифровыми лабораториями по химии «Releon», проведение опытов.

##### **3. Организация и сопровождение проектной деятельности обучающихся.**

**Содержание:** методика использования цифровых лабораторий по химии «Releon» при организации проектной работы обучающихся.

##### **4. Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Химический эксперимент».

### **Раздел 2. Химическая аналитика**

#### **Практическая часть**

##### **1. Понятие химическая аналитика.**

**Содержание:** обнаружение кислот в потребляемых продуктах. Кислоты в газированных напитках. Кислоты фруктовые и овощные. Обнаружение органических веществ в потребляемых продуктах. Обнаружение белка в продуктах питания. Обнаружение углеводов (крахмала) в продуктах питания. Работа с цифровыми лабораториями по химии «Releon».

### **Раздел 3. Химия Земли**

#### **Теоретическая часть (мини-лекция)**

##### **Химические вещества на планете как основа жизни.**

**Содержание:** вода – основа жизни. Круговорот веществ в природе.

##### **Химические процессы в живых организмах.**

**Содержание:** осмос вокруг нас. Фотосинтез. значение фотосинтеза для живых организмов на Земле. Плазмолиз и деплазмолиз в живых клетках.

#### **Практическая часть**

##### **1. Химические процессы в живых организмах.**

**Содержание:** работа с цифровыми лабораториями по химии «Releon», цифровыми микроскопами. Работа с экспериментальной установкой «Осмос - зависимость осмотического давления от концентрации».

##### **2. Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Химия Земли».

### **Модуль 3. Физические системы. Физика**

#### **Раздел 1. Физический эксперимент**

##### **Теоретическая часть (мини-лекция)**

##### **Понятие физического эксперимента.**

**Содержание:** понятие физического эксперимента. Условия для физического эксперимента.

#### **Практическая часть**

##### **1. Знакомство с цифровыми физическими лабораториями.**

**Содержание:** устройство цифровой лаборатории по физике. Работа с цифровыми лабораториями по физике «Releon», проведение опытов.

##### **2. Альтернативные виды энергии.**

**Содержание:** работа с набором Vernier, набором для изучения солнечной энергии и набором для изготовления ветряной мельницы. Возможности использования оборудования для изучения альтернативных источников энергии в проектной деятельности обучающихся.

##### **3. Организация и сопровождение проектной деятельности обучающихся.**

**Содержание:** методика использования цифровых лабораторий по физике «Releon» при организации проектной работы обучающихся.

##### **4. Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Физический эксперимент».

## **Раздел 2. Физическая аналитика**

### **Практическая часть**

1. Определение характеристик окружающей среды (влажность, температура, магнитное поле). Работа с цифровыми лабораториями по физике «Releon».

2. Определение фокусного расстояния линз. Работа с цифровыми лабораториями по физике «Releon».

3. Определение объемов и плотностей тел, выталкивающей силы. Изучение звуковых волн. Фигуры Хладни.

4. Расчет коэффициентов трения-скольжения, трения качения. Работа с цифровыми лабораториями по физике «Releon».

### **5. Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Физическая аналитика».

## **Раздел 3. Основы робототехники**

### **Теоретическая часть (мини-лекция)**

#### **Краткая история развития роботов и робототехники.**

**Содержание:** понятия «робот» и «робототехника». Множественность классификаций роботов. Три закона робототехники. Использование законов робототехники. Четвертый (нулевой) закон. «Очеловечивание» робота. Робот-андроид. Современные роботы-андроиды.

#### **Классификация роботов.**

**Содержание:** знакомство с компонентами наборов Lego Mindstorms EV3 Education; DJI Robomaster S1 EP, КПМИС; образовательного набора по механике, мехатронике и робототехнике APPLIED ROBOTI CS. Классификация по областям применения; по среде обитания (эксплуатации); по степени подвижности; по функциональному назначению; по типу приводов. Биотехнические роботы (устройства, копирующие действия человека, например, искусственные конечности), роботы, управляемые человеком при помощи пульта. Полностью автоматические роботы, способные обходиться без внимания человека.

### **Практическая часть**

#### **1. Робототехника**

**Содержание:** работа с наборами Lego Mindstorms EV3 Education; DJI Robomaster S1 EP; образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике APPLIED ROBOTI CS, КПМИС. Сборка и программирование роботов.

## **2. Организация и сопровождение проектной деятельности обучающихся.**

**Содержание:** методика использования наборов по робототехнике при организации проектной работы обучающихся.

### **3. Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Основы робототехники».

## **Модуль 4. География в цифре**

### **Раздел 1. Неогеография.**

#### **Практическая часть**

**Содержание:** понятие «неогеография», ее цели и задачи как нового направления географической науки. Методика проведения работы по 3D-моделированию в географии. Работа с программами 3D-Blender и Tinkercad для организации проектной деятельности обучающихся. Создание 3D-панорам, виртуальных экскурсий и онлайн-карт регионального содержания.

#### **Проектное бюро.**

**Содержание:** разработка плана проекта (цели, задачи, этапы выполнения, методика и методы, чек-лист, конечный продукт проекта, практическая значимость и возможность реализации проекта) для обучающихся по разделу «Неогеография».

#### **Итоговое занятие**

Презентация результатов выполнения **STEM-проекта**. Тематика проекта выбирается студентами самостоятельно в рамках изучаемых по программе модулей (Приложение 3). Работа над проектом выполняется на площадках Технопарка и Кванториума с использованием имеющегося оборудования. Презентация проекта и его результатов проводится в формате питчинг-сессии.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

Сроки реализации программы. Программа реализуется в течение 5 недель в каникулярное время. Обучение рассчитано на 268 академических часов.

**Формы реализации программы и режим занятий.** Занятия реализуются в очно-заочной форме, посредством проведения индивидуальных и групповых видов работы.

#### **Порядок организации занятий:**

- продолжительность занятий – 4 аудиторных часа в день для очного обучения, 4 часа в день самостоятельной работы над проектом с использованием оборудования Технопарка и Кванториума.

#### **Материально-техническая база:**

Занятия проводятся на базе Технопарка универсальных педагогических компетенций и Педагогического технопарка «Кванториум им. К.Д. Ушинского»

АГППУ им. В.М. Шукшина, оснащенного необходимым для организации образовательного процесса оборудованием. На основе партнерских отношений с педагогическим технопарком «Кванториум им. К.Д. Ушинского» АГППУ им. В.М. Шукшина используется оборудование и площадки для проведения практических занятий.

#### **Оборудование технопарка универсальных педагогических компетенций:**

- видеопроектор, компьютерный класс с выходом в Интернет;
- программно-аппаратный комплекс топографического изучения строения организма человека – интерактивный анатомический стол «Пирогов»;
- blueGel камера для гель-электрофореза с встроенным трансиллюминатором;
- агарозные таблетки 3 в 1 для гель-электрофореза;
- пипетки автоматические;
- бактериальная плазмидная ДНК;
- электрофорез лямбда-ДНК;
- генетический отпечаток (ДНК-отпечаток);
- тест на отцовство;
- набор микропрепаратов;
- тринокулярный микроскоп с камерой;
- набор «Разрешающая способность глаза человека»;
- набор «Частота восприятия человеческого уха и верхний порог слышимости»;
- экспериментальная установка «Осмоз - зависимость осмотического давления от концентрации»;
- экспериментальная установка «Построение фигур Хладни»;
- STEM академия базовый набор (расширенная версия);
- дидактические материалы.

#### **Оборудование педагогического технопарка «Кванториум им. К.Д. Ушинского»:**

- цифровая лаборатория нейротехнологии «БитрониксЛаб»;
- цифровая лаборатория по химии «Releon»;
- цифровая лаборатория по биологии «Releon»;
- цифровая лаборатория по физике «Releon»;
- 3D-принтер;
- набор Lego Mindstorms EV3 Education;
- DJI Robomaster S1 EP;
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике APPLIED ROBOTICS;
- КПМИС;
- дидактические материалы.

#### **Организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дополнительным общеобразовательным программам осуществляется с учетом

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния их здоровья.

Занятия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами организуются совместно с другими слушателями.

Образовательная деятельность лиц с ограниченными возможностями здоровья по дополнительным общеобразовательным программам осуществляется на основе дополнительных общеобразовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных лиц.

### **Педагогические кадры**

Образовательным процессом по программе руководят преподаватели вуза, имеющие соответствующую подготовку по данному направлению.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Содержательная составляющая образовательной программы отражена в рабочей программе, в котором отдельным блоком представлены учебно-методические (списки основной и дополнительной литературы) и информационные материалы (ссылки на электронные ресурсы).

## **2.1. Список информационных источников (для теоретической подготовки студентов)**

### **а) основная:**

Алексеевко, В.А. Геоэкология: экологическая геохимия [Текст]: учебник / В.А. Алексеевко. – Рн/Д: Феникс, 218. – 124 с.

Алексеевко С.В. Нейротехнологии [Текст]: учебник / С.В. Алексеевко, В.М. Бондарко, В.Н. Васильев. – СПб.: ВВМ, 2018 – 397 с.

Баранов В.Н. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов [Текст]: учебное пособие / В.Н. Баранов, В.А. Акмашев, М.С. Бочков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 80 с.

Беликова Р.М. Формирование естественно-научного компонента функциональной грамотности обучающихся на базе технопарка универсальных педагогических компетенций: учебно-методическое пособие / Р.М. Беликова, Г.С. Шилинг, Е.А. Еремеев, О.Н. Макарова, Е.Г. Новолодская, Т.А. Гусева; Алт. гос. гуман.-педагог. ун-т. им. В.М. Шукшина – Бийск: ФГБОУ ВО «АГГПУ им. В.М. Шукшина», 2022. – 88 с.

Белясова Н.А. Микробиология [Текст]: учебник / Н.А. Белясова. - Мн.: Вышэйшая школа, 2017. - 443 с.

Бережной Д.С. Учебная лаборатория по нейротехнологиям [Текст]: методическое пособие. Естественно-научное направление / Д.С. Бережной. – М.: Битроникс, 2021. – 296 с.: илл. 250.

Беспалов П.И. Реализация образовательных программ по химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 8 - 9 классы [Текст]: методическое пособие / П.И. Беспалов. – М., 2021. – 120 с.

- Бондарев Б.В. Курс общей физики [Текст]: учебник. В 3 книгах. / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирын. – Люберцы: Юрайт, 2015. – 441 с.
- Брюханов А.Л. Молекулярная микробиология [Текст]: учебник для вузов / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов. - М.: МГУ, 2017. – 480 с.
- Буслаков В.В. Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 5-9 классы [Текст]: методическое пособие / В.В. Буслаков, А.В. Пынеев. – М., 2021. – 197 с.
- Буслаков В.В. Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 классы (углубленный уровень) [Текст]: методическое пособие / В.В. Буслаков, А.В. Пынеев. – М., 2021. – 134 с.
- Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Электродинамика. Оптика. [Текст] - М.: Физматлит, 2004.
- Виневская А.В. Метод кейсов в педагогике: практикум для учителей и студентов [Текст]: учебное пособие / Под ред. М.А. Пуйловой. – Ростов н/Д: Феникс, 2015 – 143 с.
- Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография (картирование и локализация источников электрической активности мозга) [Текст] / В.В. Гнездицкий. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 624с.
- Горчаков Э.В. Основы биологической химии [Текст]: учебное пособие, 2-е изд., стер. - М.: Лань, 2019. - 208 с.
- Дорофеев М.Ю. Реализация образовательных программ по химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 классы (углубленный уровень) [Текст]: методическое пособие / М.Ю. Дороев. – М., 2021. – 161 с.
- Дробинская А.О. Анатомия и возрастная физиология [Текст]: учебник для бакалавров / А.О. Дробинская. - М.: Юрайт, 2018. - 527 с.
- Еремченко, О.З. Учение о биосфере [Текст]: учебное пособие / О.З. Еремченко. - 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 236 с.
- Зисман Г.А. Курс общей физики [Текст]: учебное пособие. В 3 томах. / Г.А. Зисман, О.М. Годес. – СПб.: Лань, 2019. – 360 с.
- Колесников, Е.Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Текст]: учебник и практикум / Е.Ю. Колесников, Т.М. Колесникова. - 2-е изд.. испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 469 с.
- Курепина, М.М. Анатомия человека [Текст]: учебник / М.М. Курепина, А.П. Ожигова. – М.: ВЛАДОС, 2010. – 383 с.
- Кикоин А. К. Физика [Текст]: учебник для 10 класса школ (классов) с углублённым изучением физики / А.К. Кикоин, И.К. Кикоин, С.Я. Шамеш, Э.Е. Эвенчик - М.: Просвещение, 2004.

Логинов Д.А. Тьюторское сопровождение образовательного процесса [Текст]: учебно-методическое пособие / Д.А. Логинов. – Саратов: ГАУДПО «САИРО», 2017. – 88 с.

Мякишев Г. Я. Учебник для углублённого изучения физики. Механика. 9 класс. [Текст]: учебник / Г.Я. Мякишев - М.: Дрофа, 2006.

Мякишев Г. Я. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика: 10 класс [Текст]: учебник для углублённого изучения физики / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков - М.: Дрофа, 2008.

Мякишев Г. Я. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 класс [Текст]: учебник для углублённого изучения физики / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков - М.: Дрофа, 2006.

Методы обработки биомедицинских сигналов: учебно-методическое пособие [Текст] / сост.: А.Н. Калиниченко. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ ЛЭТИ, 2019.–76 с.

Михалко М. Тренинг для креативного мышления [Текст] / М. Михалко – СПб.: Питер. – 2007. – 88с.

Москвин В.А. Межполушарные отношения и проблема индивидуальных различий [Текст] / В.А. Москвин. – М.: МГУ; Оренбург: ИПК ОГУ, 2002. – 288 с.

Новошинский, И.И. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 классы [Текст] / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская, 2005. – 176 с.

Осадчая, Е.А. Учебное пособие по дисциплине «Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями развития)» / Осадчая Е.А. – Орёл: ГОУ ВПО «ОГУ», 2008. – 202 с.

Павлова, Е.И. Общая экология [Текст]: учебник и практикум / Е.И. Павлова, В.К. Новиков. - М.: Издательство Юрайт, 2019. – 190 с.

Пономарев В.Е. Реализация образовательных программ по химии из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» [Текст]: методическое пособие / В.Е. Пономарев. – М., 2021. – 57 с.

Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики [Текст] / В.Г. Редько – М.: Высшая школа, 2017. – 224 с.

Физиология центральной нервной системы и сенсорных систем: Хрестоматия: Учеб. пособие для студентов [Текст] / Авт.-сост. Т.Е. Россолимо, И.А. Москвина-Тарханова, Л.Б. Рыбалов. – 4-е изд., стер. – М.: Издательство московского психолого-социального института. – Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2009. – 576 с.

Шрамко Н.В. Основы тьюторства: курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н.В. Шрамко. – Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург. – 2018.

#### **б) дополнительная:**

Андреева, Н.С. Современные педагогические технологии, реализующие ФГОС нового поколения [Текст]: учебное пособие / Н.С. Андреева, С.Л. Бакланова, Е.В. Грушниковна. - Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2015. – 111 с.

Абрахамс, П. Анатомия человека [Текст] / П. Абрахамс. – М.: АСТ, 2019. – 256 с.

- Афнькин, С.Ю. Анатомия человека. Школьный путеводитель [Текст]: учебное пособие / С.Ю. Афнькин. – СПб.: Балтийская книжная компания, 2007. – 96 с.
- Биологический тематический словарь [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Чебышев и др. - М.: «Академия», 2006. - 336 с.
- Бучаченко А.Л. От квантовых струн до тайн мышления...Экскурс по самым завораживающим вопросам физики, химии, биологии, математики [Текст] / А.Л. Бучаченко. – М.: Ленанд, 2017. – 188 с.
- Важов, С.В. Основы геоэкологии [Текст]: учебное пособие / С.В. Важов. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2015. – 184 с.
- Гайворонский И.В. Анатомия и физиология человека [Текст]: учебник / И.В. Гайворонский. - М.: Академия, 2019. - 208 с.
- Грей, Т. Элементы. Путеводитель по периодической таблице [Текст] /Т. Грей. – М.: Астрель, 2013. – 240 с.
- Государственная программа РФ «Развитие образования» (2018-2025 годы) от 26 декабря 2017 года № 1642 с изменениями и дополнениями от 29 февраля, 30 марта, 26 апреля, 11 сентября, 4 октября 2018 г., 22 января, 29 марта 25 2019 г. Банк документов Минпросвещения России: сайт. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/3a928e13b4d292f8f71513a2c02086a3/download/1337/>
- Демонстрационные материалы «Мониторинг формирования функциональной грамотности». Портал ФГБНУ «ИСПО РАО»: <http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/>
- Кин, С. Исчезающая ложка, или Удивительные истории из жизни периодической таблицы Менделеева [Текст] / С. Кин. – М.: Эксмо, 2020. – 608 с.
- Кларк Д. Микробы, гены и цивилизация [Текст] / Д. Кларк. – М.: Эксмо, 2011. – 312 с.
- Левитин В. Удивительная генетика [Текст] / В. Левитин. – М.: Энас-книга, 2013. – 176 с.
- Левицкий, М. Карнавал молекул: химия необычная и забавная [Текст] / М. Левицкий. – М.: Альпина нон-фикшн, 2019. – 542 с.
- Леенсон, И.А. Путеводитель по химическим элементам. Из чего состоит Вселенная [Текст] / И.А. Леенсон. – М.: АСТ, 2014. – 168 с.
- Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды: Биоиндикация и биотестирование [Текст] / Под ред. О.П. Мелеховой (1-е изд.) учеб. пособие. М.: Академия, 2010. – 288 с.
- Нетрусов А.И. Биология. Университетский курс [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: ИЦ Академия, 2017. - 384 с.
- Панфилов А.О. СТЕМ Лаборатория. В 2 частях [Текст] / А.О. Панфилов // ООО «Прикладная робототехника» – Электронная книга, 2019.
- Панфилов А.О. СТЕМ Мастерская. В 2 частях [Текст] / А.О. Панфилов // ООО «Прикладная робототехника» – Электронная книга, 2021.

Сергеев Б.Ф. Занимательная физиология [Текст] / Б.Ф. Сергеев. – Спб.: Питер, 2007. – 256 с.

Сергеев Б.Ф. Тайны памяти [Текст] / Б.Ф. Сергеев. – Спб.: Северо-Запад, Феникс, 2006. – 280 с.

Сергеев Б.Ф. Парадоксы мозга [Текст] / Б.Ф. Сергеев. – Спб.: ЛКИ, 2008. – 216 с.

Тарантул В.З. геном человека. Энциклопедия, написанная четырьмя буквами [Текст] / В.З. Тарантул. – М.: Языки славянской культуры, 2003. – 235 с.

Швырев А.А. Анатомия человека [Текст]: учебник для студентов вузов и колледжей / А.А. Швырев. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 188 с.

Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования 2018-2025: постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 // Информационно-правовой портал «Гарант»: сайт. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71748426/>

О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 // Kremlin.ru: сайт. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>

Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»: распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 г. № Р-139 // Минпросвещения России: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/554633659>

Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций»: распоряжение Министерства просвещения России от 12 января 2021 г. № Р-4 // Минпросвещения России: сайт. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/a8f321051122de4f98091ec1619eefb4/>

Руководство к практическим занятиям по физиологии [Текст] / Под ред Г.И. Косицкого, В.А. Полянцева, – М.: Медицина, 1998. – 230 с.

Федеральный закон «Об образовании в РФ» №273 от 29.12.12 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www/273-фз.рф>.

Хавруняк В.Г. Курс физики [Текст]: учебное пособие / В.Г. Хавруняк. – М.: Инфра-М, 2018. – 120 с.

#### **в) интернет-источники**

Сайт Нейротехнологии.рф – URL: <https://neurotechnologies.ru/>

Портал «Дополнительное образование». – URL: <http://dopedu.ru/>

Сайт МИРО «Внешкольник.рф» – URL: [www.dop-obrazovanie.com](http://www.dop-obrazovanie.com)

Едины национальный портал дополнительного образования детей - URL: <http://dop.edu.ru/home/15>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Дополнительная образовательная программа естественно-научной и технологической направленности «Школа тьютора» размещена на официальном сайте ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина», установленном приказом Рособнадзора от 29 мая 2014 г. №785 (ред. от 27 ноября 2017 г.) «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нём информации»

**Комплект заданий для диагностики уровня готовности студентов к  
формированию естественно-научной грамотности обучающихся**

**Уважаемые студенты (педагоги)!**

**Вам предлагается анкета для самодиагностики сформированности  
естественнонаучного компонента функциональной грамотности.**

**ФИО** \_\_\_\_\_

**Образовательная организация (для всех), профиль подготовки, курс,  
группа (для студентов)** \_\_\_\_\_

<b>№ п/п</b>	<b>Вопрос (тип ответа)</b>	<b>Ответ</b>
1.	Естественнонаучная грамотность характеризует следующее (выбор одного ответа)	а) способность свободно ориентироваться в виртуальном пространстве, находить и размещать необходимые сведения б) способность применять приобретенные знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах в) способность применять знания, умения и навыки в естественнонаучных предметах г) способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями
2.	Формирование естественнонаучной грамотности школьников происходит (множественный выбор)	а) в рамках урочной деятельности б) в рамках дополнительного образования в) в процессе приобретения жизненного опыта г) при решении специальных задач
3.	Инструментарий для измерения естественнонаучной грамотности включает (выбор одного ответа)	а) тестовые задания по предметному блоку б) описание реальной ситуации, представленное в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией в) упражнения из УМК по предмету г) жизненные ситуации из опыта обучающихся
4.	Компетенции, составляющие естественнонаучную грамотность (множественный выбор)	а) научное объяснение явлений б) понимание основных особенностей естественнонаучного исследования в) интерпретирование данных г) использование научных доказательств для получения выводов
5.	Параметры классификации заданий для проверки естественнонаучной грамотности (множественный выбор)	а) компетенция, на оценивание которой направлено задание б) тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в задании в) контекст г) познавательный уровень (или степень трудности)

		задания
6.	Выберите из списка типы научного знания (выбор одного ответа)	а) сущностное и процедурное знание б) контекстное и содержательное знание в) содержательное и процедурное знание г) процедурное и контекстное знание
7.	Исключите лишнее. Содержательные области естественнонаучной грамотности (выбор одного ответа)	а) физические системы б) методы математической обработки в) живые системы г) науки о Земле и Вселенной
8.	Назовите причины, определяющие недостаточно высокий уровень естественнонаучной грамотности обучающихся (множественный выбор)	а) разрозненность учебных предметов и непонимание общих задач б) слабое согласование компетенций естественнонаучной грамотности и требований ФГОС в) недостаточный уровень готовности педагогов к формированию естественнонаучной грамотности г) другое (назвать свой вариант)
9.	Педагог и выпускник педагогического вуза могут научиться формировать естественнонаучную грамотность у школьников (множественный выбор)	а) в ходе онлайн-курсов, семинаров б) в рамках практической подготовки в вузе в) при систематическом использовании банка готовых практико-ориентированных заданий г) при самостоятельной разработке практико-ориентированных заданий по функциональной грамотности д) другое
10.	Оцените свой уровень естественнонаучной грамотности (выбор одного ответа)	а) 3 балла – уровень выше среднего б) 2 балла – средний уровень в) 1 балл – уровень ниже среднего
11.	Готовы ли вы развивать свою естественнонаучную грамотность (выбор одного ответа)	а) да б) нет в) нет определенного ответа

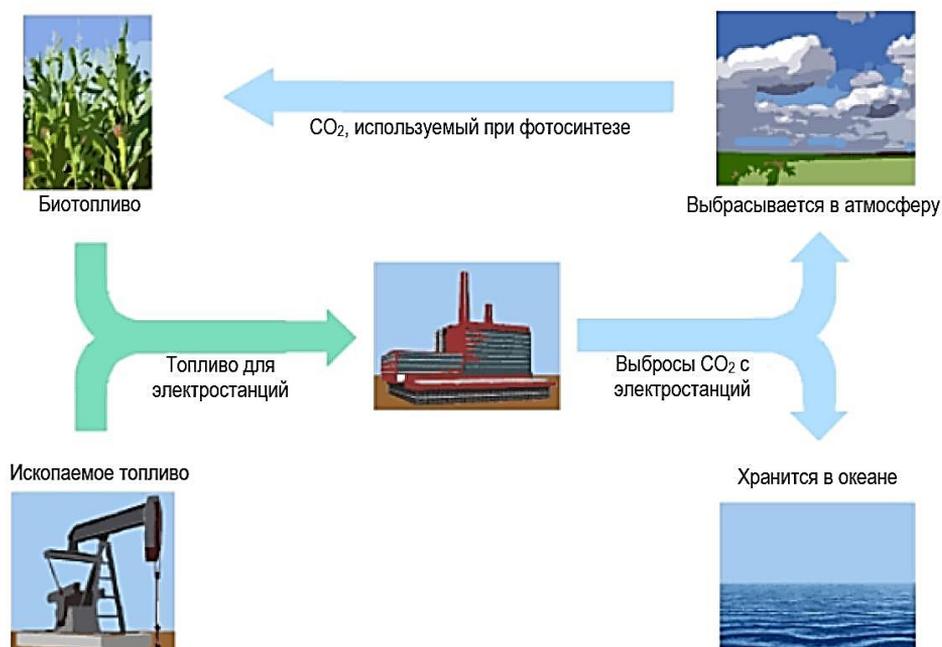
## Содержательная часть

### Ископаемые виды топлива

Многие электростанции сжигают топливо на основе углерода и выделяют углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ).  $\text{CO}_2$ , выбрасываемый в атмосферу, оказывает негативное влияние на глобальный климат. Инженеры используют различные стратегии, чтобы уменьшить количество  $\text{CO}_2$ , выбрасываемого в атмосферу.

Одна из таких стратегий заключается в сжигании биотоплива вместо ископаемого топлива. В то время как ископаемое топливо образуется из давно умерших организмов, биотопливо образуется из растений, которые жили и умерли недавно.

Другая стратегия предполагает улавливание части  $\text{CO}_2$ , выделяемого электростанциями, и хранение ее глубоко под землей или в океане. Эта стратегия



называется «улавливание и хранение углерода».

### Вопрос 1:

Использование биотоплива не так сильно влияет на уровень  $\text{CO}_2$  в атмосфере, как использование ископаемых видов топлива. Какое из приведенных ниже утверждений лучше всего объясняет, почему так происходит?

Биотопливо при горении не выделяет  $\text{CO}_2$ .

А. Растения, используемые для производства биотоплива, пока они растут, поглощают  $\text{CO}_2$  из атмосферы.

В. По мере сгорания биотопливо поглощает часть  $\text{CO}_2$  из атмосферы.

$\text{CO}_2$ , выделяемый электростанциями на биотопливе, имеет иные химические свойства, чем  $\text{CO}_2$ , выделяемый электростанциями на ископаемом топливе.

### Вопрос 2:

Несмотря на преимущества использования биотоплива для окружающей среды, ископаемые виды топлива по-прежнему широко используются. В следующей таблице сравниваются количество энергии и количество  $\text{CO}_2$ , которые выделяются при сжигании нефти и этанола. Нефть является ископаемым топливом, а этанол — биотопливом.

Источник топлива	Выделяемая энергия (кДж энергии/г топлива)	Выделяемый углекислый газ(мг $\text{CO}_2$ /кДж энергии, вырабатываемой из топлива)
Нефть	43,6	78
Этанол	27,3	59

Основываясь на данных, приведенных в таблице, объясните, почему кому-то использование нефти вместо этанола может показаться предпочтительнее, даже если их стоимость одинакова.

---

---

---

Основываясь на данных, приведенных в таблице, объясните, в чем заключаются преимущества использования этанола вместо нефти для окружающей среды.

---

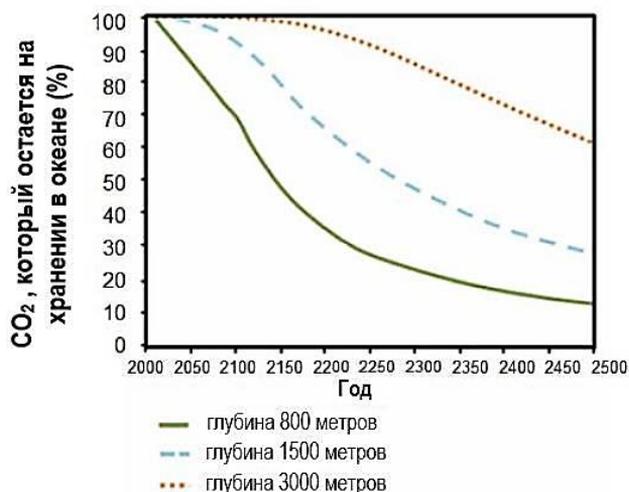
---

---

### Улавливание и хранение углерода

Улавливание и хранение углерода предполагает улавливание части  $\text{CO}_2$ , выделяемого электростанциями, и его хранение в таком месте, откуда он не может быть снова выделен в атмосферу. Одно из возможных мест хранения  $\text{CO}_2$  — это океан, так как  $\text{CO}_2$  растворяется в воде.

Ученые разработали математическую модель для расчета доли  $\text{CO}_2$ , которая будет оставаться на хранении в океане после того, как  $\text{CO}_2$  закачают в океан на три разные глубины (800 метров, 1500 метров и 3000 метров). Модель предполагает, что  $\text{CO}_2$  был закачан в океан в 2000 году. Приведенный ниже график показывает результаты данной модели.



### Вопрос 3:

Используйте данные графика, чтобы объяснить, как глубина влияет на эффективность долговременного хранения  $\text{CO}_2$  в океане.

---

---

---

Прочитайте краткое содержание статьи в газете Daily Mail от 30 марта 1998.

В газетной статье подробно рассказывалось о 22-летней студентке по имени Джессика, которая придерживалась «шоколадной диеты». Она утверждала, что не испытывала проблем со здоровьем, стабильно весила 50 кг, употребляла 90 плиток шоколада в неделю, не ела никакой другой пищи, за исключением одного «полноценного блюда» раз в пять дней. Специалист по питанию прокомментировал: «Я удивлен, что кто-то может жить, придерживаясь подобной диеты. Жиры дают ей энергию, но она не получает сбалансированного питания. В шоколаде имеются некоторые минералы и питательные вещества, но она недополучает витамины. Она может столкнуться с серьезными проблемами со здоровьем в дальнейшей жизни».



### ТАБЛИЦА О ШОКОЛАДЕ

В книге о питательных ценностях упоминается следующая информация о шоколаде. Предположим, что все данные относятся к тому типу шоколада, который все время ест Джессика. Предположим также, что плитки шоколада, которые она ест, весят 100 грамм каждая.

Питательная ценность 100 грамм шоколада.

Белки (г)	Жиры(г)	Углеводы(г)	Минералы		Витамины			Общая энергия (кДж)
			Кальций(мг)	Железо(мг)	А	В (мг)	С	
5	32	51	50	4	-	0,20	-	2142

Согласно таблице 100 грамм шоколада содержат 32 грамма жиров и дают 2142 кДж энергии. Специалист по питанию сказал: «Жиры дают ей энергию...»

#### Вопрос 1:

Если кто-то съедает 100 г шоколада, вся ли энергия (2142 кДж) получается из 32 грамм жиров? Объясните свой ответ, ссылаясь на таблицу.

---

---

---

#### Вопрос 2:

Специалист по питанию говорит, что Джессика недополучает витамины. Одним из витаминов, которых нет в шоколаде, является витамин С. Возможно, она могла бы компенсировать его недостаток, если бы включила продукты, богатые содержанием витамина С, в свое «полноценное блюдо», которое она ест раз в каждые пять дней.

Вот перечень продуктов: рыба, фрукты, рис, овощи

Какие два типа продуктов из данного списка вы бы порекомендовали Джессике, чтобы восполнить нехватку витамина С?

- A. 1 и 2
  - B. 1 и 3
  - C. 1 и 4
  - D. 2 и 3
  - E. 2 и 4
  - F. 3 и 4
- 
-

### Задания для оценки методических компетенций

#### Задание 1.

**Разработайте фрагмент урока (класс и тема на Ваш выбор), используя школьный учебник биологии.**

1. Сформулируйте целевую установку данного урока: определите цель и задачи урока, определите предметные и (или) метапредметные, и (или) личностные результаты, на достижение которых может быть ориентирован урок с учетом возраста обучающихся, места урока в решении задач изучаемого курса биологии.

2. Назовите не менее трех образовательных технологий проведения данного урока. Укажите методические приемы одной из предложенных Вами образовательных технологий, которые уместно использовать на данном уроке для достижения поставленных целей. Кратко опишите, как Вы планируете использовать один из методических приемов, формированию каких образовательных результатов будет способствовать методический прием. Ответ оформите в виде таблицы.

Образовательная технология	Планируемые результаты урока	Методический прием	Пример использования на уроке

3. Укажите средства обучения, включая средства ИКТ, которые необходимо использовать на уроке для реализации одной из предложенных Вами образовательных технологий.

4. Сформулируйте домашнее задание для обучающихся, нацеливающее на использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, учитывающее познавательные интересы и склонности обучающихся

5. Продемонстрируйте разработанный Вами фрагмент урока во время демонстрационного экзамена.

#### Задание 2.

**Разработайте 5 дифференцированных (разноуровневых) заданий для учащихся по работе с учебником биологии (класс и тема на Ваш выбор):**

- задание по работе с аппаратом ориентации учебника;
- задание репродуктивного уровня (на комментированное чтение, на нахождение определения или необходимых сведений, на приведение доказательств);
- задание на умение работать с текстом и иллюстрациями;
- задание поискового уровня (на выделение главного в тексте, на самостоятельное составление определений, на выявление причинно-следственных связей т.д.);
- задание творческого уровня

При выступлении во время демонстрационного экзамена прочтите задания. и обоснуйте: а). Почему вы выбрали такой уровень задания; б). Почему вы выбрали работу с этим компонентом учебника?

#### Задание 3.

**Разработайте фрагмент урока (класс и тема на Ваш выбор), используя школьный учебник географии.**

1. Сформулируйте целевую установку данного урока: определите цель и задачи урока, определите предметные и (или) метапредметные, и (или) личностные результаты, на достижение которых может быть ориентирован урок с учетом возраста обучающихся, места урока в решении задач изучаемого курса географии.

2. Назовите не менее трех образовательных технологий проведения данного урока. Укажите методические приемы одной из предложенных Вами образовательных технологий, которые уместно использовать на данном уроке для достижения поставленных целей. Кратко опишите, как Вы планируете использовать один из методических приемов, формированию каких образовательных результатов будет способствовать методический прием. Ответ оформите в виде таблицы.

Образовательная технология	Планируемые результаты урока	Методический прием	Пример использования на уроке

3. Укажите средства обучения, включая средства ИКТ, которые необходимо использовать на уроке для реализации одной из предложенных Вами образовательных технологий.

4. Сформулируйте домашнее задание для обучающихся, нацеливающее на использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, учитывающее познавательные интересы и склонности обучающихся

5. Пр продемонстрируйте разработанный Вами фрагмент урока во время демонстрационного экзамена.

#### **Задание 4.**

**Разработайте 5 дифференцированных (разноуровневых) заданий для учащихся по работе с учебником географии (класс и тема на Ваш выбор):**

- задание по работе с аппаратом ориентации учебника;
- задание репродуктивного уровня (на комментированное чтение, на нахождение определения или необходимых сведений, на приведение доказательств);
- задание на умение работать с текстом и иллюстрациями;
- задание поискового уровня (на выделение главного в тексте, на самостоятельное составление определений, на выявление причинно-следственных связей т.д.);
- задание творческого уровня

При выступлении во время демонстрационного экзамена прочтите задания. и обоснуйте: а). Почему вы выбрали такой уровень задания; б). Почему вы выбрали работу с этим компонентом учебника?

#### **Задание 5.**

**Представьте, что Вам предстоит организовать выполнение учениками учебных исследовательских проектов по биологии (раздел «Биология. Растения, грибы, лишайники») с региональным содержанием.**

- Сформулируйте темы трех учебных проектов по разделу «Биология. Растения.

Грибы.Лишайники» с учетом особенностей флоры и растительности вашего региона.

- Предложите педагогический замысел проекта (цели, задачи, методы, этапы реализации проекта). Укажите основные ресурсы (информационные, материально-технические и др.), которые необходимы для его выполнения.

- Предложите результат и «продукт» проекта по одной из предложенных Вами тем с использованием указанных ресурсов.

- Предложите форму и место презентации результатов и «продукта» исследовательского проекта.

### **Задание 6.**

**На одном из занятий элективного курса «Лекарственные растения» старшеклассники выполняли ситуативные творческие задания. Ознакомьтесь с заданием, критериями его оценивания и работой ученика.**

#### **Задание для учащихся**

В пьесе Уильяма Шекспира «Гамлет» в приступе сумасшествия Офелия, собрав полевые цветы, раздает их придворным и членам королевской семьи как средства от разных болезней.

**А.** Сможет ли использовать в лечебных целях свой подарок придворный, получивший от Офелии: 1) валериану, 2) крапиву, 3) лопух, 4) мать-и-мачеху, 5) мяту, 6) одуванчик, 7) полынь, 8) щавель конский?

**Б.** Обоснуйте ответы, данные вами в пункте **а**.

**В.** Чтобы лекарственные растения обладали максимальной эффективностью, при их сборе следует учитывать много разных условий. Какие советы вы могли бы дать сборщику лекарственных растений? Объясните, в чем состоит их целесообразность.

Проверьте работу ученика в соответствии с предложенными критериями и выставьте баллы в столбец 2. В столбце 3 поясните основания выставления отметок по любым трем критериям (на Ваш выбор).

<b>Критерии оценивания работы</b>	<b>Балл</b>	<b>Комментарий</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
К1		
К2		
К3		
К4		
К5		

На основе работы ученика выявите его достижения и трудности в овладении биологическими знаниями и умениями.

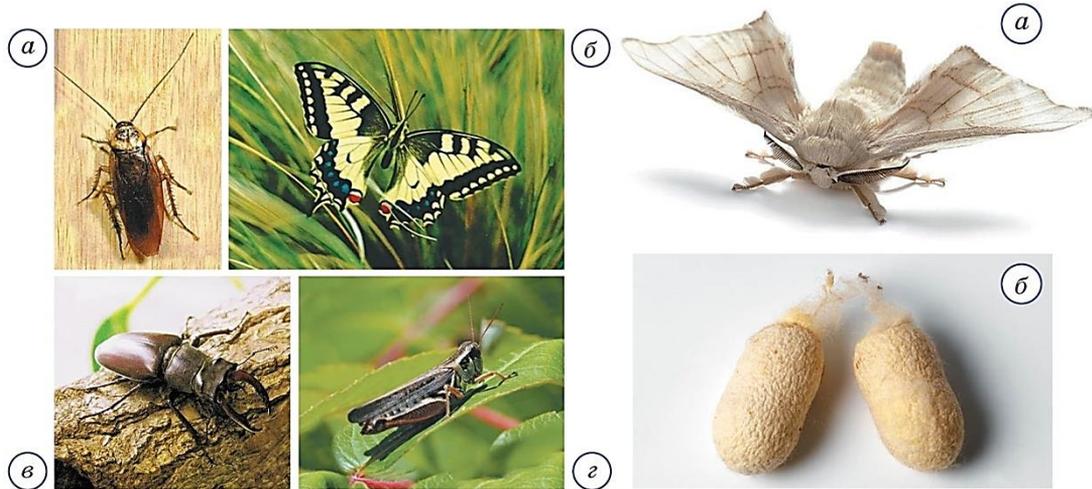
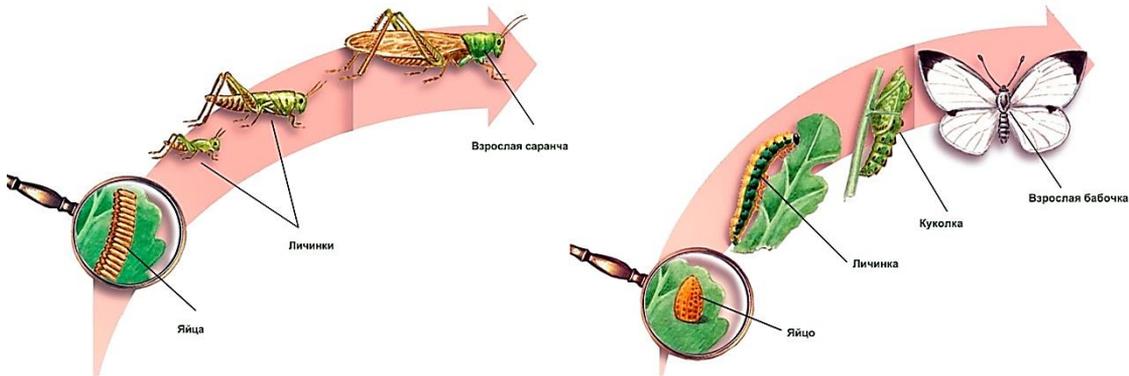
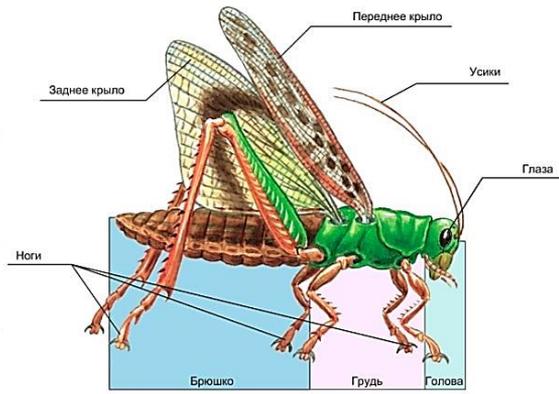
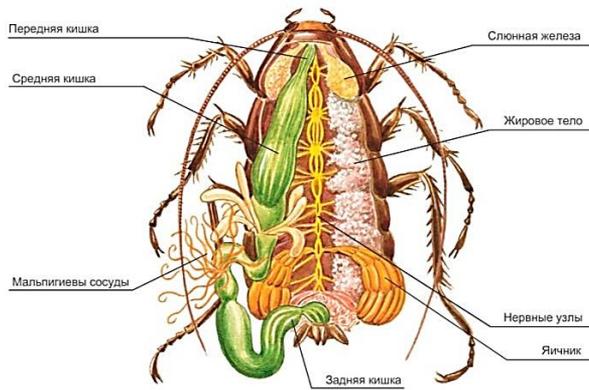
Предложите варианты дальнейшей работы с учеником по изучению предмета и развитию мотивации к изучению биологии, в том числе, с использованием ИКТ.

В случае, когда явления, процессы не указаны или все указанные явления, процессы не связаны с предлагаемой ситуативной задачей, ответ оценивается 0 баллов (по каждому из критериев К1 – К5 выставляется 0 баллов).

№	Критерии оценивания	Баллы
К1	Указание биологических свойств, явлений, процессов	2
	Правильно указаны биологические свойства, явления, процессы	2
	Биологические свойства, явления, процессы описаны с неточностями	1
	Биологические свойства, явления, процессы не указаны или указаны неверно	0
К2	Причинно-следственные связи	2
	Обоснованно и полно названы причинно-следственные связи, характеризующие особенности и свойства биологических объектов, явлений и процессов	2
	Причинно-следственные связи, характеризующие особенности и свойства биологических процессов, явлений названы неполно	1
	Причинно-следственные связи указаны неверно/не указаны	0
К3	Оценка свойств биологических объектов, явлений, процессов в контексте современной научной картины мира	2
	Дана оценка свойств биологических объектов, явлений, процессов с точки зрения современной научной картины мира (с опорой на биологические теории и (или) мнения ученых)	2
	Оценка свойств биологических объектов, явлений, процессов сформулирована в общей форме или на уровне обыденных представлений, без привлечения современных научных теорий, фактов и (или) мнений ученых	1
	Оценка свойств биологических объектов, явлений, процессов в контексте современных научных теорий не дана	0
К4	Использование биологической терминологии	1
	При изложении корректно использована биологическая терминология	1
	При использовании биологических терминов имеются неточности Биологические термины, понятия не использованы	0
К5	Наличие фактических ошибок. 1, 2 или 3 балла по критерию К5 может быть выставлено только в случае, если по критериям К1 – К4 выставлено в сумме не менее 5 баллов	3
	Отсутствуют фактические ошибки	3
	Допущена одна фактическая ошибка	2
	Допущено две фактические ошибки	1
	Допущено три или более фактические ошибки	0
<b>Максимальный балл</b>		<b>12</b>

### Задание 7.

**Ознакомьтесь с подборкой дидактических материалов к одной из тем школьного предмета «Биология», представленной на страницах одного из современных учебников, входящих в федеральный перечень.**



• Укажите класс и тему урока биологии, на котором уместно использовать предложенные дидактические материалы.

• Сформулируйте целевую установку данного урока: укажите его цель (с учетом места урока в решении задач данного раздела курса биологии и школьного биологического образования в целом, возрастных и индивидуальных особенностей учащихся), обозначьте планируемые результаты, на достижение которых может быть ориентирован данный урок.

• Укажите наиболее эффективный(ую) методический прием/технология, который(ую) уместно использовать на данном уроке при работе с комплексом представленных дидактических материалов или с отдельными его элементами для достижения поставленных целей. Кратко опишите, как Вы планируете его использовать. Ответ оформите в виде таблицы.

Планируемый результат урока	Средство обучения	Методический прием/технология и вариант его (ее) использования на уроке

• Сформулируйте домашнее задание для учащихся к данному уроку, нацеливающее их на использование ресурсов информационной среды современного общества.

### **Задание 8.**

**Представьте, что Вам предстоит организовать выполнение обучающимися учебных проектов по географии.**

1. Сформулируйте темы трех учебных проектов по географии своей местности, укажите класс и темы школьного курса географии, в рамках которых может быть предложено выполнение учебных проектов обучающимся.

2. Разработайте для выполнения в рамках одного из предложенных Вами учебных проектов задания, направленные на формирование УУД.

3. Укажите источники географической информации, которые необходимы для выполнения одного из предложенных Вами учебных проектов, включая интернет-ресурсы, кратко поясните, для чего они необходимы.

4. Предложите не менее двух вариантов возможных «продуктов» данного проекта, которые могут быть подготовлены обучающимися с использованием указанных Вами источников географической информации.

### Примеры тем для STEM-проектов

1. 3D-моделирование источника энергии. **Что нужно сделать?** Изучив видеоинструкцию, создайте модель ветряной, водяной мельницы или солнечной батареи с помощью компьютерной программы для моделирования 3D-блендер или «Tinkercad». Представьте свою модель.
2. «Макет». **Что нужно сделать?** Создайте из подручных материалов макет ветряной или водяной мельницы. Снимите видео о создании макета.
3. «Я тебе все объясню». **Что нужно сделать?** Выберите любой вопрос по альтернативным источникам энергии, который вас очень интересует. Подготовьте ответ на этот вопрос, используя оборудование технопарка и запишите его на видео. Видеоролик должен быть коротким и информативным.
4. «Эксперименты». **Что нужно сделать?** Проведите опыт по физике в домашних условиях. Запишите ход опыта на видео и представьте свою работу.
5. Создание перископа. **Что нужно сделать?** Изучив принцип работы перископа, соберите модель перископа в домашних условиях. Представьте свою модель.
6. «Я тебе все объясню». **Что нужно сделать?** Выберите любой вопрос по оптике, который вас очень интересует. Подготовьте ответ на этот вопрос, используя оборудование технопарка, и запишите его на видео. Видеоролик должен быть коротким и информативным.
7. 3D-моделирование телескопа. **Что нужно сделать?** Изучив видеоинструкцию, создайте модель телескопа с помощью компьютерной программы для моделирования 3D-блендер. Представьте свою модель.
8. 3D-моделирование биологических объектов. **Что нужно сделать?** Изучив видеоинструкцию, создайте модель любого биологического объекта: клетку растительную или животную, вирус, орган растения (цветок, плод, лист), орган насекомого (глаза, крылья, ротовой аппарат) с помощью компьютерной программы для моделирования 3D-блендер. Представьте свою модель, распечатав ее на 3D-принтере.
9. «МикроКосмос». **Что нужно сделать?** Выберите любой объект для микроскопического исследования (растение, насекомое, почвенный организм и т.д.). Наблюдайте, делайте фотографии для красочной презентации или снимайте короткометражный фильм. Придумайте название вашему фильму (презентации) и пригласите всех на премьеру.
10. «Микроскопический фотоальбом». **Что нужно сделать?** Соберите коллекцию фотографий, сделанных вами с помощью камеры цифрового микроскопа. Что фотографировать? Все, что можно рассмотреть с помощью микроскопа, от бактерий до кристаллов сахара. Сформируйте из фотографий альбом (подписи под фотографиями обязательны) и представьте свою работу.
11. «Я тебе все объясню». **Что нужно сделать?** Выберите любой вопрос о клетке, который вас очень интересует. Подготовьте ответ на этот вопрос, используя оборудование технопарка, и запишите его на видео. Видеоролик должен быть коротким и информативным.
12. «Эксперименты». **Что нужно сделать?** Проведите опыт по биологии в домашних условиях. Запишите ход опыта на видео и представьте свою работу.
13. Нейро». **Что нужно сделать?** Ознакомьтесь с возможностями цифровой лаборатории «ViTronics Lab». Используя лабораторию, изучите изменения частот ритмов головного мозга при воздействии цветового раздражителя при фокусировке внимания в двух состояниях – в обычном бодрствующем состоянии (с открытыми глазами) и в состоянии зрительных

представлений в покое. Поделитесь с нами результатом исследования, собрав фото- и видео материалы вашего исследования в презентацию или видеоролик.

14. «Любимые художники». **Что нужно сделать?** Ознакомьтесь с возможностями цифровой лаборатории «ViTronics Lab». Используя лабораторию, изучите реакции головного мозга на картины, написанные в разных стилях (абстракционизм, импрессионизм, кубизм и т.д.). Поделитесь с нами результатом исследования, собрав фото- и видео материалы вашего исследования в презентацию или видеоролик.

15. «Интересно посмотреть». **Что нужно сделать?** Ознакомьтесь с возможностями цифровой лаборатории «ViTronics Lab». Используя лабораторию, изучите реакции головного мозга на видеоряд различного содержания. Поделитесь с нами результатом исследования, собрав фото- и видео материалы вашего исследования в презентацию или видеоролик.

16. «Кто сильнее?». **Что нужно сделать?** Ознакомьтесь с возможностями цифровой лаборатории «ViTronics Lab». Используя лабораторию, изучите работу различных групп мышц у юношей и девушек, определите выносливость и адаптационную работоспособность в сравнительном гендерном аспекте. Поделитесь с нами результатом исследования, собрав фото- и видео материалы вашего исследования в презентацию или видеоролик.

17. «Электро». **Что нужно сделать?** Ознакомьтесь с возможностями цифровой лаборатории «ViTronics Lab». Используя лабораторию, изучите природу электричества в теле человека. Поделитесь с нами результатом исследования, собрав фото- и видео материалы вашего исследования в презентацию или видеоролик.

18. «Быстрые нейроны». **Что нужно сделать?** Ознакомьтесь с возможностями цифровой лаборатории «ViTronics Lab». Используя лабораторию, изучите скорость и характер распространения нервных импульсов по нейронам. Поделитесь с нами результатом исследования, собрав фото- и видео материалы вашего исследования в презентацию или видеоролик.

19. «Эксперименты». **Что нужно сделать?** Проведите опыт по биологии в домашних условиях. Запишите ход опыта на видео и представьте свою работу.

20. «Я тебе все объясню». **Что нужно сделать?** Выберите любой вопрос по физиологии человека, который вас очень интересует. Подготовьте ответ на этот вопрос, используя оборудование технопарка и запишите его на видео. Видеоролик должен быть коротким и информативным.

21. «Я тебе все объясню». **Что нужно сделать?** Выберите любой вопрос по химии, который вас очень интересует. Подготовьте ответ на этот вопрос, используя оборудование технопарка и запишите его на видео. Видеоролик должен быть коротким и информативным.

22. «Эксперименты». **Что нужно сделать?** Проведите опыт по химии в домашних условиях. Запишите ход опыта на видео и представьте свою работу.

23. 3D-моделирование химических веществ. **Что нужно сделать?** Изучив видео инструкцию, создайте модель любого химического вещества (элемента) с помощью компьютерной программы для моделирования 3D-блендер. Представьте свою модель.