

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №31»**

Рассмотрена и принята на заседании
педагогического совета

Утверждаю



Директор МБОУ «Гимназия №31»
Древницкая Н. Л.

Протокол №1 от 28 августа 2020 г.

Приказ №97Д от 31 августа 2020г.

**ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО КУРСА
«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ
СЛОЖНОСТИ ПО ФИЗИКЕ»
для уровня среднего общего образования
(для класса естественнонаучной направленности)**

Составитель программы: Штурбабин Андрей
Валентинович, учитель физики высшей
квалификационной категории МБОУ «Гимназия №31»

Курган
2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного курса «Решение задач повышенной сложности по физике» составлена на основе следующих документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 N-273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции;
- Приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 N-413 (ред. от 29.06.2017) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480) в действующей редакции;
- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Гимназия №31», утвержденной приказом директора МБОУ «Гимназия №31» №97-Д от 31 августа 2020 года;
- Положения о рабочей программе учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), утвержденного приказом директора МБОУ «Гимназия №31» №179-Д от 30 августа 2018 года;
- с учетом УМК Г.Я. Мякишева.

Основная цель курса – ознакомить школьников с современными физическими подходами в исследовании живых организмов, сформировать интерес, а значит и мотивацию для изучения дисциплин естественнонаучного профиля. Курс должен обеспечить обучение, воспитание и развитие школьников в естественнонаучных областях.

Подавляющее большинство современных методов исследования живых систем основано на применении физических законов или явлений. Биофизика объективным образом демонстрирует непрерывность в изучении природы, показывая тесную взаимосвязь физических, химических и биологических закономерностей. Биофизика – важнейший элемент общебиологического образования, способствующий формированию научного мышления и объективному пониманию жизненных явлений и процессов нарушения жизнедеятельности организмов. Курс спланирован как междисциплинарное описание явлений и закономерностей, протекающих в живых организмах на разных уровнях его организации и имеющих биофизический характер. Методологическая идея состоит, в основном, в изложении «горячих» проблем биофизики (и в этом смысле курс служит избранными главами биофизики), связанных между собой единой логикой естественно-научного мышления. Это позволяет авторам курса сохранить корректность в изложении сложных проблем современной науки и одновременно представить материал на научно-популярном уровне, базирующемся на знаниях, полученных учащимися по основным предметам школьной программы. Курс дает представление об основных разделах биофизики, но при этом не дублирует вузовские курсы по биофизике, более того, является платформой для лучшего понимания предметов «Физика», «Химия» и «Биология» основной школьной программы.

Помимо традиционных заданий курс содержит задачи, стимулирующие становление исследовательских навыков (задачи с формулировкой существующих нерешенных проблем современной биофизики, межпредметные задания, задачи с «избыточными» или «недостаточными» данными и др.).

При составлении курса были использованы следующие научно-методические подходы: соответствие современным деятельностным формам и методам организации процесса обучения, ориентация на компетентностный подход и современные цели обучения, соответствие современным научным представлениям в области биофизики, соответствие возрастным и психологическим особенностям учащихся, обеспечение преемственности содержания образования, обеспечение межпредметных связей, обеспечение оптимизации учебного процесса, обеспечение.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО ФИЗИКЕ»

Личностные планируемые результаты

Личностные УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
1. Самоопределение (личностное, жизненное, профессиональное)	<i>1.1. Сформированность российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству и своему народу, чувства гордости за свой край, свою Родину</i>	<i>1.1. Сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, сформированность уважения государственных символов (герб, флаг, гимн)</i>
	<i>1.2. Осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка</i>	<i>1.2. Сформированность гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок</i>
	<i>1.3. Сформированность самоуважения и «здоровой» «Я-концепции»</i>	<i>1.3. Обладание чувством собственного достоинства</i>
	<i>1.4. Устойчивая установка на принятие гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского</i>	<i>1.4. Принятие традиционных национальных и общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей</i>

Личностные УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	общества	
	1.5. Осознание важности служения Отечеству, его защиты	1.5. Готовность к служению Отечеству, его защите
	1.6. Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и потребностей региона	1.6. Сформированность осознанного выбора будущей профессии, в том числе с учетом потребностей региона , и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
	1.7. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира	1.7. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире
2. Смыслообразование	2.1. Сформированность устойчивых ориентиров на саморазвитие и самовоспитание в соответствии с общечеловеческими жизненными ценностями и идеалами	2.1. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
	2.2. Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности	2.2. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
	2.3. Сформированность умений сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	2.3. Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
	2.4. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения	2.4. Сформированность толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить

Личностные УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
		общие цели и сотрудничать для их достижения
	2.5. Сформированность представлений о негативных последствиях экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам для личности и общества	2.5. Сформированность способности противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям
	2.6. Наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков	2.6. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков
	2.7. Сформированность ответственного отношения к собственному физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, владение основами оказания первой помощи	2.7. Сформированность бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь
	2.8. Способность к самообразованию и организации самообразовательной деятельности для достижения образовательных результатов	2.8. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
	2.9. Понимание необходимости непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности	2.9. Сформированность сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
3. Нравственно-этическая ориентация	3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей	3.1. Сформированность нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей
	3.2. Сформированность современной экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды	3.2. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение

Личностные УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
		<i>опыта эколого-направленной деятельности</i>
	3.3. <i>Принятие ценностей семейной жизни</i>	3.3. <i>Сформированность ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни</i>
	3.4. <i>Сформированность эстетического отношения к продуктам, как собственной, так и других людей, учебно-исследовательской, проектной и иных видов деятельности</i>	3.4. <i>Сформированность эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений</i>

Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
<i>P₁</i> Целеполагание	<i>P_{1.1}</i> Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; <i>P_{1.2}</i> Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Поэтапное формирование умственных действий Технология формирующего оценивания, в том числе прием «прогностическая самооценка» Групповые и индивидуальные проекты Учебно-исследовательская деятельность Кейс-метод Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и
<i>P₂</i> Планирование	<i>P_{2.1}</i> Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты <i>P_{2.2}</i> Самостоятельно составлять планы деятельности <i>P_{2.3}</i> Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности <i>P_{2.4}</i> Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	
<i>P₃</i> Прогнозирование	<i>P_{3.1}</i> Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели <i>P_{3.2}</i> Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели <i>P_{3.3}</i> Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали	
<i>P₄</i> Контроль и коррекция	<i>P_{4.1}</i> Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	
<i>P₅</i> Оценка	<i>P_{5.1}</i> Сопоставлять полученный результат	

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	деятельности с поставленной заранее целью	интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»
Р₆ Познавательная рефлексия	Р_{6.1} Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	
Р₇ Принятие решений	Р_{7.1} Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	
Познавательные универсальные учебные действия		
П₈ Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности	П_{8.1} Искать и находить обобщенные способы решения задач П_{8.2} Владеть навыками разрешения проблем П_{8.3} Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания П_{8.4} Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин П_{8.5} Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач П_{8.6} Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни П_{8.7} Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения П_{8.8} Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности П_{8.9} Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности П_{8.10} Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности П_{8.11} Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно: П_{8.11.1} ставить цели и/или формулировать гипотезу исследования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;	Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование Кейс-метод Межпредметные интегративные погружения Метод ментальных карт Смешанное обучение, в том числе смена рабочих зон Групповые и индивидуальные проекты Учебно-исследовательская деятельность Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «ИКТ-компетентность», Учебные задания, выполнение которых требует применения логических универсальных действий

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<i>П8.11.2</i> оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели; <i>П8.11.3</i> планировать работу; <i>П8.11.4</i> осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации; <i>П8.11.5</i> самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы; <i>П8.11.6</i> структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных; <i>П8.11.7</i> использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач; <i>П8.11.8</i> использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы <i>П8.11.9</i> осуществлять презентацию результатов; <i>П8.11.10</i> адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков; <i>П8.11.11</i> адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ); <i>П8.11.12</i> адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов <i>П8.11.13</i> восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве; <i>П8.11.14</i> отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей; <i>П8.11.15</i> находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека; <i>П8.11.16</i> вступать в коммуникацию с	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Постановка и решение учебных задач, включающая представление новых понятий и способов действий в виде модели Поэтапное формирование умственных действий Технология формирующего оценивания

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<i>держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</i>	
П₉ Работа с информацией	П_{9.1} Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задач П_{9.2} Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках П_{9.3} Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия П_{9.4} Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность П_{9.5} Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов П_{9.6} Уметь ориентироваться в различных источниках информации	
П₁₀ Моделирование	П_{10.1} Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках	
П₁₁ ИКТ-компетентность	П₁₁ Использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	
Коммуникативные универсальные учебные действия		
К₁₂ Сотрудничество	К_{12.1} Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий К_{12.2} Учитывать позиции других участников деятельности К_{12.3} Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого К_{12.4} Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении	Дебаты Дискуссия Групповые и индивидуальные проекты Кейс-метод Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Смена рабочих зон Учебно-исследовательская

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития К_{12.5} При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.) К_{12.6} Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия К_{12.7} Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений К_{12.8} Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности	деятельность Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Коммуникация», «Сотрудничество»
К₁₃ Коммуникация	К_{13.1} Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств	

Предметные планируемые результаты

По окончании курса обучающийся научится:

- понимать взаимосвязи физических и биологических процессов в живых системах;
- основным физическим методам исследования биологических объектов;
- описывать и объяснять физические явления;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для рационального использования простых механизмов, обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств.

В результате изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*
- *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*
- *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*
- *усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*
- *использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО ФИЗИКЕ»

1. Элементы биофизики при изучении механики.

Движение и силы. Масса. Плотность. Сила тяжести. Вес. Скорость движения различных животных, рыб в м/с, в длинах тела в секунду. Определение плотности, массы, объема различных пород деревьев, масел (льняного, подсолнечного). Определение силы тяжести различных животных, если известно их масса и наоборот. Сила трения и сопротивления в организмах животных и человека (лучшие пловцы – рыбы, дельфины, планирующий полет). Роль атмосферного давления в жизни живых организмов. Работа органов, действующих за счет атмосферного давления. Гидростатические аппараты в живой природе. Архимедова сила и животные, живущие в

воде, и рыбы (водоплавающие птицы, паук-серебрянка, водные растения). Реактивное движение в живой природе. Влияние ускорений на живые организмы. Простые механизмы в живой природе. Падение живых существ. «Строительная техника» в мире живой природы.

Основные демонстрации:

Хватательные органы растений (шипы, усы, чешуйки, бугорки и т.п.). Простые механизмы в живой природе (скелеты животных, человека). «Строительная техника» в живой природе (паутина, стебли злаков в разрезе), раковины, кораллы и т.п. Плавание рыб и пиявок в аквариуме.

Практические работы:

Определение плотности биологических объектов: дерева; костей и т.п. Измерение скорости движения кошки. Определение выталкивающей силы, действующей на рыбу.

Творческие задания:

Подумайте и составьте задачи, в которых использовались бы скорости различных животных и рыб.

Изготовить плакат, где будут представлены различные виды хватательных органов растений и животных.

Подготовить доклад об аппарате искусственного кровообращения (АИК).

Исследование влияния силы тяжести на развитие растений.

2. Элементы биофизики при изучении колебаний и звука

Колебания в живой природе. Биоритмы. Голосовой аппарат человека. Голоса в животном мире. Слуховой аппарат человека. Метод выстукивания (перкуссия). Эхо в мире живой природы. Ультразвук, его роль в биологии, медицине. «Акустические» огни. Аппарат - предсказатель шторма. Элеттер.

Основные демонстрации и практические работы: Кассета звуков живой природы (животных и шум леса). Ультразвуковые аппараты в медицине. Перкуссия (метод выстукивания). Аускультация (выслушивание).

Регистрация звуков сердца и легких.

Экскурсии и творческие работы:

Ультразвуковые аппараты в медицине.

Регистрация звуков сердца и легких – экскурсия.

3. Биофизика и тепловые и молекулярные явления

Диффузия в живой природе (диффузия в растительном мире. Пищеварение человека, дыхание, кессонная болезнь, аппарат «искусственная почка»). Капиллярные явления и растительный и животный мир. Приспособление животных к различной температуре. Влажность воздуха в жизни живых

существ. Испарение в жизни растений и животных.

Основные демонстрации и практические работы:

Демонстрация диффундирования молекул соли или сахара через целлофановый мешочек.

Демонстрация молекул воды через мешочек с более мелкими порами. Подкормка растений путем опрыскивания кроны.

Растение – компас (гербарий).

Творческие работы:

Пчелиный улей с точки зрения теплотехники (реферат).

Почему мы краснеем в жару, а в холод бледнеем и дрожим (небольшое сообщение). Закон сохранения и превращения энергии (реферат).

4. Биофизика и электричество. Электрические свойства тканей организма. Поражение молнией. Открытие Л. Гальвани. Электрические рыбы. Электрические явления в нервной системе животных. Биологические «усилители». Электрические явления в растениях. Растения – хищники. Регистрация биопотенциалов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ). Биоточный манипулятор (протезы). Электрические свойства в тканях животных. Применение статического электричества для очистки воздуха. Электротерапия. Электроанестезия и электросон. Поражение деревьев молнией.

Статический душ, применение постоянного тока с лечебной целью, применение высокочастотных колебаний с лечебной целью, микроволновая терапия.

Творческие работы:

Реферат «Магниты в медицине»

Применение электричества в медицине.

5. Биофизика и оптика и строение атома

Свет. Процесс восприятия света. Глаза различных представителей животного мира. Глаз человека. Как пчелы различают цвета. Холодное свечение в природе – биолюминесценция. Интерференция в живой природе. Оптические приборы в медицине. Радиоактивные изотопы в биологии и медицине. Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиотелеметрия. Роль электромагнитных полей в живой природе. Лазеры в медицине. Плазменный скальпель.

Основные демонстрации и практические работы:

Модель глаза человека.

Таблица «Как пчелы различают цвета?» Таблица свечения различных животных и грибов, бактерий. Крылья бабочек, стрекоз (интерференция).

Демонстрация ультрафиолетового и инфракрасного излучения. Рентгеновская трубка.

Оптические приборы в медицине (микроскопы, лупы, биноклярные лупы и т.п.), лазеры.

Творческие работы:

Реферат «Биологическое действие ионизирующих излучений». Реферат «Роль электромагнитных полей в жизни человека».

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО ФИЗИКЕ» С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

№	Тема	Кол-во часов
	Элементы биофизики при изучении механики.	13
1.	Общие сведения о движении. Материальная точка	1
2.	Способы описания движения. Система отсчета.	1
3.	Ускорение. Равноускоренное движение.	1
4.	Свободное падение тел. Ускорение свободного падения	1
5.	Вращательное движение твердого тела. Угловая и линейная скорости тела.	1
6.	Сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.	1
7.	Деформация. Силы упругости.	1
8.	Закон сохранения энергии.	1
9.	Импульс тела. Закон сохранения импульса.	1
10.	Реактивное движение.	1
11.	Энергия. Мощность.	1
12.	Момент силы. Условия равновесия твердого тела	1
13.	Семинар по теме «Биофизика и механика»	1
	2. Элементы биофизики при изучении колебаний и звука.	4
14.	Характеристики колебательного движения. Колебания в живой природе. Голосовой аппарат человека. Биоакустика. Голоса в животном мире.	1
15.	Методы выстукивания и выслушивания. Регистрация звуков сердца и легких.	1
16.	Эхо в мире живой природы. Ультразвук и инфразвук.	1
17.	Семинар по теме «Биофизика и колебания и звук»	1
	Итого	17
	3. Биофизика и тепловые молекулярные явления.	13
18.	Строение вещества. Молекула. Основные положения МКТ строения вещества. Процессы диффузии в живой природе.	1
19.	Силы взаимодействия молекул. Идеальный газ в МКТ.	1

№	Тема	Кол-во часов
20.	Способы измерения давления.	1
21.	Капиллярные явления. Смачиваемость.	1
22.	Температура и тепловое равновесие. Теплоизоляция в животном мире.	1
23.	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	1
24.	Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Испарение жидкостей.	1
25.	Влажность воздуха и ее измерение. Испарение в жизни растений.	1
26.	Механические свойства твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и отвердевание.	1
27.	Внутренняя энергия. Работа. Первый закон термодинамики.	1
28.	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	1
29.	Необратимость процессов в природе. КПД.	1
30.	Семинар по теме «Биофизика и тепловые и молекулярные явления»	1
	4. Биофизика и электричество	7
31.	Электрические свойства тканей организма. Поражение молнией. Открытие Л. Гальвани.	1
32.	Электрические рыбы. Электрические явления в нервной системе животных. Биологические «усилители». Электрические свойства в тканях животных.	1
33.	Электрические явления в растениях. Растения – хищники. Поражение деревьев молнией.	1
34.	Регистрация биопотенциалов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ). Биоточный манипулятор (протезы).	1
35.	Применение статического электричества для очистки воздуха. Электротерапия. Электроанестезия и электросон.	1
36.	Статический душ, применение постоянного тока с лечебной целью, применение высокочастотных колебаний с лечебной целью, микроволновая терапия.	1
37.	Семинар по теме «Биофизика и электричество»	1
	5. Биофизика и оптика и строение атома	5
38.	Свет. Процесс восприятия света. Глаза различных представителей животного мира. Глаз человека. Как пчелы различают цвета.	1
39.	Холодное свечение в природе – биолюминесценция. Интерференция в живой природе. Оптические	1

№	Тема	Кол-во часов
	приборы в медицине.	
40.	Радиоактивные изотопы в биологии и медицине. Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиотелеметрия.	1
41.	Роль электромагнитных полей в живой природе. Лазеры в медицине. Плазменный скальпель.	1
42.	Семинар по теме «Биофизика и оптика строение атома»	1
	Итого	25
	Итого весь курс	42