

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 1  
имени Героя Советского Союза И. В. Королькова»**

\*ул. Республики, 31 г. Салехард, Ямало-Ненецкий автономный округ, России, 629007  
(/ факс (34922) 3-91-11, E-mail: [sh1@salekhard.org](mailto:sh1@salekhard.org)  
ОКАТО 71171000000 ОРГН 1028900507569 ИНН 8901007133 КПП 890101001

**Рассмотрено:**

На заседании ШМО  
Протокол № 5  
от 19.05.2017  
Руководитель ШМО

\_\_\_\_\_  
ФИО Пермякова

**Принято:**

на заседании НМС  
Протокол № 1  
от 28.08.2017  
Председатель НМС

\_\_\_\_\_  
ФИО Небогатикова Т.В.

**Утверждено:**

приказом директора  
приказ №594  
от 01.09.2017  
Директор школы

\_\_\_\_\_  
/Е.Ф. Костюкевич/

**Рабочая программа элективного курса по выбору  
«Введение в основы биотехнологии»  
среднего общего образования**

Приложения:

№1. Календарно- тематическое планирование на 10 класс

Составители рабочей программы:  
Бухарова Ю.А, учитель биологии,  
высшая категория

Ф.И.О.

(подпись)

Экспертиза осуществлена

---

(должность, квалификационная категория)

Ф.И.О.

(подпись)

## Лист дополнений и изменений к рабочей программе

в 20\_\_ / 20\_\_ уч.г.

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

---

Основания внесения дополнений и изменений к рабочей программе:

---

---

Дополнения и изменения внес

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(должность, квалификационная категория) (подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на ШМО \_\_\_\_\_ .  
Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
(наименование ШМО )

председатель ШМО \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
) (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по выбору «Введение в основы биотехнологии» разработана в соответствии с:

- авторской программой курса по выбору «Основы биотехнологии» составлена на основе авторской программы Е. А. Никишовой (Никишова Е. А. Основы биотехнологии: 10 - 11 классы: методическое пособие / Е. А. Никишова. – М.: Вентана - Граф, 2009. – 144 с

#### Перечень УМК:

- 1) Никишова Е. А. Основы биотехнологии: 10 - 11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Е. А. Никишова. – М.: Вентана - Граф, 2008. – 160 с .
- 2) Болгова И. В. Практические технологии в школе // Биология. – 2008. - №13. – С.29 – 33.

#### **Место в учебном плане.**

Элективный курс «Введение в основы биотехнологии» является курсом по выбору, входит в обязательную часть учебного плана школы в составе ООП СОО, рассчитан на 69 учебных часов и предназначен для учащихся 10-11 классов, независимо от профильного направления.

**Цель курса:** Основная цель курса — сформировать у учащихся представление о биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и генной инженерии, показать области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности, раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе, познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии науки.

#### **Задачи реализации программы курса:**

- освоение общих и специальных методов, приемов и форм исследовательской работы, направленной на актуализацию и развитие знаний в области биотехнологии,
- развитие интеллектуальных, коммуникативных умений.
- формирование навыков разработки, реализации и общественной презентации учащимися результатов исследования, индивидуального проекта, направленного на решение научной, лично и (или) социально значимой проблемы

#### **Степень соответствия рабочей программы авторской программе:**

Рабочая программа курса по выбору «Введение в основы биотехнологии» полностью соответствует авторской программе Е. А. Никишовой (Никишова Е. А. Основы биотехнологии: 10 - 11 классы: методическое пособие / Е. А. Никишова. – М.: Вентана - Граф, 2009.

Почасовое планирование осуществлялось с учётом объёма дидактических единиц авторской программы по каждой теме и времени, необходимого для представления промежуточных и итоговых результатов.

**Перечень методических пособий, используемых в ходе реализации программы** (используются имеющиеся в библиотеке издания: дидактические, практические материалы для учителя и обучающихся (по причине отсутствия УМК соответствующего направления в федеральном перечне учебников):

- 1) Аранская О.С., Бурая И.В. Проектная деятельность школьников в процессе обучения биологии: 8-11 классы: Методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2005
- 2) Шве́ц И.М. Биосфера и человечество: 9 класс: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / И.М.Швец, Н.А.Добротина. – 2-е изд. Испр. – М.: Вентана-Граф,2010
- 5) Hands – OnGrossology. Занимательные опыты по биологии. Автор SylviaBranzel/

## Перечень ЭОР

- 1) биологическая энциклопедия энциклопедия [https://gufo.me/dict/biology\\_encyclopedia](https://gufo.me/dict/biology_encyclopedia) ;

## Технические средства:

- 1)Компьютер
- 2)Мультимедиапроектор
- 3)Интерактивная доска

## Планируемые результаты освоения элективного курса

	10 класс	11 класс
Метапредметные результаты освоения ООП		
1. Регулятивные универсальные учебные действия	<ul style="list-style-type: none"><li>– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li><li>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li><li>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</li><li>– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li><li>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</li><li>– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</li><li>– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li><li>– адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.</li></ul>
2. Познавательные универсальные учебные действия	<ul style="list-style-type: none"><li>- находить, обрабатывать, проверять тематическую информацию, фиксировать и использовать ее;</li><li>– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</li><li>– использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li><li>– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</li></ul>

	<p>противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p>	<p>– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p> <p>– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p>		
3. Коммуникативные универсальные учебные действия	<p>– 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;</p> <p>– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p>	<p>– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p> <p>выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>		
предметные результаты освоения ООП в соответствии с изучаемыми разделами и темами (оформление видов предметных результатов: выпускник научится, выпускник получит возможность научиться)	выпускник научится	выпускник получит возможность научиться	выпускник научится	выпускник получит возможность научиться
	<p>- раскрывать содержание экологических понятий;</p> <p>- приводить аргументы;</p> <p>- оценивать возможности оздоровления окружающей среды;</p> <p>- классифицировать загрязнители по их действию на здоровье человека;</p> <p>- выполнять экспериментальные действия по оценке экологических рисков,</p>	<p>- разрабатывать проект в соответствии с требованиями;</p> <p>- принимать обоснованное решение о возможностях его реализации в жизни;</p> <p>- вносить в него поправки по ходу выполнения;</p> <p>- публично оценивать его результаты</p>	<p>- решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария в области естествознания;</p> <p>- давать обоснованную оценку промышленных технологий и производств;</p> <p>- прогнозировать последствия возможных катастроф на этих производствах</p>	<p>- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования;</p> <p>– адекватно оценивать последствия реализации своего проекта;</p> <p>- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов</p>

	вести экологический мониторинг			
<b>Приоритетные виды деятельности учащихся, направленные на достижение результата (отдельно по разделам «выпускник научится» и «выпускник получит возможность научиться»); (ФГОС п.16.2.2. п.пб)</b>				
В логике перехода от репродуктивных к продуктивным видам учебной деятельности %,	Решение расчетных задач Выполнение тестовых заданий Словарная работа, работа с первоисточниками Практикум	Экспертная оценка Самостоятельное исследование Проект	Решение расчетных задач Выполнение тестовых заданий Словарная работа Работа с первоисточниками Практикум	Экспертная оценка Самостоятельное исследование Проект

### **Содержание и тематическое планирование учебного предмета, курса**

Успехи мировой биотехнологии весьма значительны. В России она становится приоритетной в программе научно-технического прогресса. В недалеком будущем методы клеточной и генной инженерии станут обыденными в создании живых систем с заданными параметрами. В настоящее время достижения биотехнологии вызывают большой интерес в обществе. Для развития личности школьника третьего тысячелетия необходимо обеспечить его современными знаниями основ наук, новейшими методами познания закономерностей развития природы и общества, способствующими его ориентации в различных сферах деятельности. Современное обучение школьников невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических наук, их интеграцией с другими перспективными смежными областями.

Содержание материала элективного курса расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию биотехнологии, сведениями о методах клеточной и генной инженерии, актуальных научных основах современной биотехнологии, ценными в образовательном, воспитательном и развивающем отношении. Большое внимание в программе уделено изучению способов получения клонированных и трансгенных организмов, дальнейших перспектив развития генной инженерии, возможных последствий преобразования различных организмов на генетическом уровне для людей. Современная биотехнология располагает методами изменения генома человека. В связи с этим большое внимание в программе уделено морально-этическим проблемам развития науки, а также вопросам сохранения биоразнообразия, устойчивого развития биосферы, сохранения здоровья людей.

Материал программы обеспечивает учащихся знаниями практического использования биотехнологических методов и исследований, сведения о которых, возможно, помогут учащимся выбрать будущую профессию.

Данная программа ориентирована на интеграцию химических знаний со знаниями смежных естественнонаучных дисциплин: экологии, биологии, химии, физики.

Предусмотрено изучение теоретических вопросов, проведение практических занятий, семинаров, осуществление проектной деятельности

Разделы/темы	Кол-во час на раздел/тему	10 класс	11 класс	Итого за период реализации
Тема 1. Биотехнология: прошлое и настоящее	Всего: 19 ч, в т.ч. в 10 классе – 19 ч;	<p>Зарождение, становление и развитие биотехнологии. Определение понятия «биотехнология». Связь современной биотехнологии с различными областями наук. Цели и задачи биотехнологии, ее результаты. Вермикультивирование. История открытия молекулы ДНК, строение молекулы ДНК, уровни организации ее молекул (сверхспирализация). Роль белков в нуклеопротеидных комплексах. Матричные реакции. Строение про- и эукариотических клеток, их сходство и различие. Генетический аппарат про-и эукариот. Объекты биотехнологии: бактерии кишечной палочки, пекарские дрожжи,. Питательные среды: простые, обогащенные, сложные. Фермент термостабильная ДНК-полимераза. Полимеразная цепная реакция, ее значение в медицине. Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов. Современные направления клеточной инженерии: культивирование клеток и тканей, гибридизация, реконструкция. Тотипотентность. Клон. Клональное микроразмножение, размножение вне организма. Гаплоидные растения. Соматическая гибридизация. Протопласт. Хромосомная инженерия. Методы клеточной инженерии. Трансгеноз. Рестриктазы. Трансгенные организмы.</p> <p>Практические работы:</p> <p>1. Строение бактериальной, растительной и</p>		19 ч

		животной клетки. 2. Изучение дрожжевых клеток		
Тема 2. Клеточная инженерия	Всего: 16 ч в т.ч. В 10 классе – 16 ч;	История развития метода культуры тканей высших растений. Эксплант. Особенности клеток высших растений. Тотипотентность. Дифференциация клеток. Фитогормоны: ауксина и кинины, их роль. Выращивание растений в пробирках. Преимущество и значение микроклонального размножения. Вторичный метаболизм растений, соединения вторичного обмена веществ. Значение продуктов вторичного обмена веществ для человека. Традиционные методы повышения продуктивности культуры тканей высших растений. Современное производство растительных метаболитов. Клеточная инженерия и сохранение биоразнообразия. Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Утрата тотипотентности клеток в процессе эмбрионального развития у животных. Этапы эмбрионального развития позвоночных животных. Стволовые клетки, их особенности. Реконструкция клеток животных. Трансплантация. Имплантация. Реципиенты и доноры клеточных ядер. Подготовка клеток для получения клонированных овец. Конструирование нового организма, реконструкция зигот. Суррогатные самки. Предки овцы Долли. Трудности получения клонированных позвоночных животных методом реконструированных клеток. Иммуниет. Антитела и антигены. Выработка анатител. Плазмоциты. Эпитоп антигена –детерминантная группа. Семейства		16 ч

		<p>антител. Поликлональные и моноклональные антитела, их отличия. Опухоли. Метастазы. Гибридома, подбор разнородных соматических клеток для создания гибридомы.: плазмоцитомы и антителобразующих клеток. Получение моноклональных препаратов, их использование, преимущества.</p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма.</li> <li>2. Строение клеток крови.</li> </ol>		
Тема 3. Генная инженерия	Всего- 18 ч, в т.ч. в 11 классе - 18 ч		<p>Естественное перенесение генетической информации от одного организма к другому: трансформация и трансдукция. История изучения явления трансформации у бактерий. Опыты Ф. Гриффитса и Л.А. Зильбера. Причины трансформации. Выяснение роли молекул ДНК как материальных носителей наследственности.</p> <p>Способность клеток к изменению.</p> <p>Открытие и изучение вирусов и бактериофагов. Отличие неклеточных форм жизни от клеточных организмов.</p> <p>Строение вирусов и бактериофагов, их генетический аппарат. Проникновение в клетку хозяина. Поведение вирусов в клетках при разных типах инфекции.</p> <p>Умеренные (лизогенные) вирусы.</p> <p>Онкогенные вирусы. Ретровирусы.</p> <p>Значение фермента обратная транскриптаза.</p> <p>Особенности злокачественных клеток, онкологические заболевания. Роль</p>	18 ч

онкогенов в организме.  
Трансдукция. Механизм действия трансдуцирующего фага. Создание геномных библиотек с помощью бактериофагов.  
Плазмиды, их характерные особенности. Сайт репликации.  
Половой процесс и половое размножение. Половой процесс у бактерий. Трансиссивные плазмиды.  
Фактор резистентности. Действие умеренных фагов – причина устойчивости бактерий к антибиотикам.  
Действие рестриктаз на их сайты узнавания. Разнообразие рестриктаз.  
Липкие и тупые концы. Защита клеток от собственных рестриктаз.  
Вектор в биотехнологии. Особенности векторной ДНК. Линкер и полилинкер. Селективный маркер. Методы генной инженерии. Методика получения рекомбинантной ДНК по П. Лобану и П. Бергу. Конструирование клеток с измененной наследственностью: рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг. Получение и использование зондов в генной инженерии. Ревертаза.  
Ограничение реализации генетической информации в клетках. Строение оперона: промотор, оператор, структурные гены, терминатор. Белки -репрессоры.  
Отличие структурных генов от регуляторных. Механизм регуляции избирательного синтеза веществ у прокариот. Влияние субстрата на

			<p>работу оперона. Регуляция синтеза белков у эукариот. Зависимость реализации генетической информации от внешних и внутренних факторов. Трудности, связанные с синтезом эукариотических белков в клетках прокариот. Получение химерных белков клетках бактерий. Работа генов высших эукариот в генах дрожжей. Векторы для работы в клетках высших организмов. Соблюдение безопасности при работе генных инженеров с патогенными организмами. Челночные векторы. Практическая работа</p> <p>Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)</p> <p>Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы)</p>	
Тема 4. Биотехнология на службе у людей	Всего- 16 ч, в т.ч. в 11 классе - 16 ч		<p>Биотехнология в медицине. Изготовление вакцин биотехнологическими методами: субъединичные вакцины, поливакцины. Моноклональные антитела повышают иммунитет, диагностируют и лечат заболевания. Использование иммунодепрессантов и антител при трансплантации органов и тканей. Получение интерферонов, их значение для организма человека и животных. Лечение наследственных заболеваний человека. Малоэффективность традиционных мет</p>	16 ч

одов селекции, необходимость получения трансгенных растений. Способы введения векторов в растительные клетки. Области применения трансгенных растений. Трудности, препятствующие созданию азотфиксирующих растений. Трансгенные животные. Продукты питания на основе ГМ сырья . Взгляды на питание ГМ продуктами: за и против. Страны поставщики ТР растений и ТР продуктов питания. Стандарты и продукты питания. Тестирование ГМ продуктов на безопасность, их маркировка. Биотехнология и этика науки. Познание природы и его последствия. Правила безопасности для генно - инженерных исследований. Контроль над созданием ГМО. Морально - этические проблемы изменения генетической природы человека. Наука и политика. Футурология, биотехнологический прогноз на будущее. Практические работы :  
7



**реализации  
курса элективного по выбору  
«Введение в основы биотехнологии»  
на 2017 - 2018 уч. г.**

**Уровень образования:**

\_\_\_ среднее общее \_\_\_\_\_

**Класс** \_\_\_ 10 \_\_\_\_\_

**УМК** «Основы биотехнологии» Е. А. Никишовой (Никишова Е. А. Основы биотехнологии: 10 - 11 классы: методическое пособие / Е. А. Никишова. – М.: Вентана - Граф, 2009.

**Автор - составитель:**

Бухарова Ю.А.

учитель биологии, высшая категория

г. Салехард, 2017

**Паспорт календарно – тематического планирования:**

Аудиторные занятия - ...35 ... , в т.ч.:

- изучения учебного материала –
- лабораторных работ -
- практикумов -
- иных видов (если указано в примерной программе отдельных учебных предметов), в т.ч.

Виды занятий	По примерной программе	По локальным актам	По КТП	
			1п/г	2п/г
Тематический контроль			1	2
Промежуточная аттестация				
Лабораторных работ			9	15
Практикумов			0	4
Творческих работ				

- Количество обучающихся, осваивающих программу в форме ИУП- 0 чел;

### Календарно- тематическое планирование

№п/п	Дата		Формы организации образовательного процесса (п.13 ФГОС: любой урок может проходить не только в форме урока, а м.б. экскурсия, творческая мастерская, проект и т.д.), Тип урока по ФГОС	Раздел. Тема урока/ (то, что записывается в журнал и должно совпадать с элементами содержания примерной программы)/Тема контрольной процедуры (текущий контроль, тематический контроль, промежуточная аттестация)	Элементы содержания, изучаемые на уроке		система тематического контроля, промежуточной аттестации	
	Планируемая	Фактическая			- элементы содержания, относящиеся к результатам, которым учащиеся «научатся», указанные в примерной учебной программе (инвариантное содержание).	- элементы содержания, относящиеся к результату, которым учащиеся «получат возможность научиться»		Подлежащие оценке планируемые результаты освоения учебного предмета
Тема 1. Биотехнология: прошлое и настоящее– 19 ч								
1	8.09		<i>Урок первичного предъявления новых знаний</i>	Зарождение, становление и развитие биотехнологии.	Зарождение, становление и развитие биотехнологии.			Умение применять основные методы научного познания
2	15.09		<i>Урок решения</i>	Определени	Определени			Знать и

			<i>практических, проектных задач</i>	е понятия «биотехнология». Связь современной биотехнологии с различными областями наук.	е понятия «биотехнология». Связь современной биотехнологии с различными областями наук.			применять в задачах определения изученных понятий
3	22.09		<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Цели и задачи биотехнологии, ее результаты.	Цели и задачи биотехнологии, ее результаты. –			Знать и применять в задачах определения изученных понятий
4	29.12		<i>Урок систематизации и обобщения изученного учебного материала</i>	Вермикультивирование.	Вермикультивирование.		Тематический	Использовать различные информативные источники
5	6.10		<i>Урок первичного предъявления новых знаний</i>	История открытия молекулы ДНК, строение молекулы ДНК, уровни организации ее молекул (сверхспирализация).	История открытия молекулы ДНК, строение молекулы ДНК, уровни организации ее молекул (сверхспирализация).			Знать и применять в задачах определения изученных понятий
6	13.10		<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Роль белков в нуклеопротеидных комплексах. Матричные реакции.	Роль белков в нуклеопротеидных комплексах. Матричные реакции.			Использовать различные информативные источники, ее обработка и применение в работе
7	20.10			Строение про- и эукариотических	Строение про- и эукариотических			Использовать различные информативные

				клеток, их сходство и различие. Генетический аппарат про - и эукариот.	клеток, их сходство и различие. Генетический аппарат про - и эукариот.			источники, ее обработка и применение в работе
8-9	27.10 3.11		<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Объекты биотехнологии: бактерии кишечной палочки, пекарские дрожжи,. Питательные среды: простые, обогащенные, сложные . Практическая работа «Строение бактериальной, растительной и животной клетки»	Объекты биотехнологии: бактерии кишечной палочки, пекарские дрожжи,. Питательные среды: простые, обогащенные, сложные .			Использовать различные информативные источники, ее обработка и применение в работе
10	17.11		<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Фермент термостабильная ДНК - полимераза. Полимеразная цепная реакция, ее значение в медицине.	Фермент термостабильная ДНК - полимераза. Полимеразная цепная реакция, ее значение в медицине.			
11	24.11		<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов.	Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов.			
12	1.12		<i>Интегрированн</i>	Современные	Современные			Иметь общее

			<i>ый урок</i>	направления клеточной инженерии: культивирование клеток и тканей, гибридизация, реконструкция. Тотипотентность.	направления клеточной инженерии: культивирование клеток и тканей, гибридизация, реконструкция. Тотипотентность.			мировоззренческое представление о устройстве природы
13-14	8.12 15.12		<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Клон. Клональное микроразмножение, размножение вне организма. Практическая работа «Изучение дрожжевых клеток»	Клон. Клональное микроразмножение, размножение вне организма.			Уметь оценивать степень влияния фактора на организмы
15-16	22.12 28.12		<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Гаплоидные растения. Соматическая гибридизация. Протопласт.  Хромосомная инженерия.	Гаплоидные растения. Соматическая гибридизация. Протопласт.  Хромосомная инженерия.			Иметь общее мировоззренческое представление о устройстве природы
17			<i>Интегрированный урок</i>	Методы клеточной инженерии. Трансгеноз. Рестриктазы. Трансгенные организмы.	Методы клеточной инженерии.  Трансгеноз. Рестриктазы. Трансгенные организмы.		Тематический	
18			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Конференция по теме «Биотехнология: прошлое и настоящее»				

Тема 2. Клеточная инженерия – 16 ч

19			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	История развития метода культуры тканей высших растений. Эксплант.	История развития метода культуры тканей высших растений. Эксплант.			Уметь проводить эксперимент
20			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Особенности клеток высших растений. Тотипотентность. Дифференциация клеток.	Особенности клеток высших растений. Тотипотентность. Дифференциация клеток.			Уметь проводить биологический эксперимент
21			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Фитогормоны: ауксина и кинины, их роль. Выращивание растений в пробирках.	Фитогормоны: ауксина и кинины, их роль. Выращивание растений в пробирках.	Отчеты практикума		Уметь проводить биологический эксперимент
22			<i>Урок первичного предъявления новых знаний</i>	Преимущество и значение микроклонального размножения	Преимущество и значение микроклонального размножения			Использовать различные информативные источники
23			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Вторичный метаболизм растений, соединения вторичного обмена веществ. Значение продуктов вторичного обмена веществ для человека.	Вторичный метаболизм растений, соединения вторичного обмена веществ. Значение продуктов вторичного обмена веществ для человека.			Использовать различные информативные источники, ее обработка и применение в работе
24			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Традиционные методы повышения продуктивности	Традиционные методы повышения продуктивности			Уметь оценивать степень воздействия

			<i>задач</i>	культуры тканей высших растений. Современное производство растительных метаболитов.	культуры тканей высших растений. Современное производство растительных метаболитов.			веществ на организмы
25-26			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Клеточная инженерия и сохранение биоразнообразия Практическая работа «Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма.»	Клеточная инженерия и сохранение биоразнообразия			Уметь оценивать степень воздействия веществ на организмы
27			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Утрата тотипотентности клеток в процессе эмбрионального развития у животных.	Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Утрата тотипотентности клеток в процессе эмбрионального развития у животных.			Уметь оценивать степень воздействия веществ на организмы
28-29			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Этапы эмбрионального развития позвоночных животных. Стволовые клетки, их особенности. Реконструкция	Этапы эмбрионального развития позвоночных животных. Стволовые клетки, их особенности. Реконструкция		Тематически	Уметь оценивать степень воздействия веществ на организмы

				клеток животных. Трансплантация. Имплантация. Реципиенты и доноры клеточных ядер. Подготовка клеток для получения клонированных овец.	клеток животных. Трансплантация. Имплантация. Реципиенты и доноры клеточных ядер. Подготовка клеток для получения клонированных овец.			
30			<i>Урок первичного предъявления новых знаний</i>	Конструирование нового организма, реконструкция зигот. Суррогатные самки. Предки овцы Долли. Трудности получения клонированных позвоночных животных методом реконструированных клеток.	Конструирование нового организма, реконструкция зигот. Суррогатные самки. Предки овцы Долли. Трудности получения клонированных позвоночных животных методом реконструированных клеток.			Уметь выявлять и объяснять х. причины медицинских причин
31			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Иммунитет. Антитела и антигены. Выработка анатител. Плазмоциты. Эпитоп антигена – детерминантная группа. Семейства антител.	Иммунитет. Антитела и антигены. Выработка анатител. Плазмоциты. Эпитоп антигена – детерминантная группа. Семейства антител.			Уметь выявлять и объяснять х. причины медицинских причин
32			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Поликлональные и моноклональные антитела, их отличия. Опухоли.	Поликлональные и моноклональные антитела, их отличия. Опухоли.			Уметь давать обоснованную оценку х. основ решения

				Метастазы. Практическая работа «Изучение клеток крови»	Метастазы.			медицинских проблем
33			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Гибридома, подбор разнородных соматических клеток для со- здания гибридомы.: плазмоцитомы и антителобразующих клеток.	Гибридома, подбор разнородных соматических клеток для со- здания гибридомы.: плазмоцитомы и антителобразующих клеток.			Уметь давать обоснованную оценку х. основ решения медицинских проблем
34			<i>Урок решения практических, проектных задач</i>	Получение моноклональных препаратов, их использование, преимущества.	Получение моноклональных препаратов, их использование, преимущества.			Уметь давать обоснованную оценку х. основ решения медицинских проблем
35			<i>Контрольный урок</i>	Защита индивидуальных работ			Итоговый	Уметь публично представлять работу

### Фонд оценочных средств

	Тема	Типовые задания для оценки планируемых результатов освоения ООП соответствующего уровня по разделу « выпускник научится»		Типовые задания для оценки планируемых результатов освоения ООП соответствующего уровня по разделам «выпускник получит возможность научиться»	
		Предметные	Метапредметные	Предметные	Метапредметные
1	Биотехнология: прошлое и настоящее	Тестирование	Решение межпредметных задач по теме	Задания олимпиадного характера	Разработка теоретической части своего исследования
2	Клеточная инженерия	Тестирование	Отчет по практикуму	Частные проектные	Представление результатов по проектным задачам

*задачи*