

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

4 июля 2018 г. № 58

**Об утверждении учебной программы факультативного занятия «Введение в аграрные профессии» для учащихся X–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования**

В соответствии с частью первой пункта 12 статьи 167 Кодекса Республики Беларусь об образовании Министерство образования Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемую учебную программу факультативного занятия «Введение в аграрные профессии» для учащихся X–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Министр

**И.В.Карпенко**

УТВЕРЖДЕНО

Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
04.07.2018 № 58

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА  
факультативного занятия  
«Введение в аграрные профессии»  
для учащихся X–XI классов учреждений образования, реализующих  
образовательные программы общего среднего образования**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В Республике Беларусь создана система непрерывного аграрного образования в учреждениях профессионально-технического, среднего специального и высшего образования. Создание в учреждениях общего среднего образования профильных классов аграрной направленности призвано привлечь к обучению по аграрным специальностям выпускников учреждений общего среднего образования. Это будет способствовать улучшению подготовки высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса страны.

Наиболее эффективной формой работы с учащимися, обучающимися на III ступени общего среднего образования, могут стать факультативные занятия «Введение в аграрные профессии». Эти занятия будут способствовать приобщению учащихся к будущей деятельности в аграрном секторе страны. Факультативные занятия дадут возможность обучающимся проводить первичную самодиагностику своих способностей и определиться с правильностью выбора дальнейшего обучения.

Учебная программа факультативного занятия «Введение в аграрные профессии» составлена в соответствии с целями и задачами развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь.

**Цель занятий** – создавать необходимые условия для самоопределения обучающихся на третьей ступени общего среднего образования и осознанного выбора профессии.

**Задачи:**

формирование у обучающихся интереса к аграрным профессиям;  
получение обучающимися знаний о многообразии сельскохозяйственных растений и животных;

ознакомление обучающихся с технологиями производства сельскохозяйственной продукции;

формирование у обучающихся знаний об уровне технического и энергетического обеспечения сельскохозяйственного производства;

ознакомление обучающихся с государственной политикой развития агропромышленного комплекса страны;

получение обучающимися необходимых знаний о назначении, сущности, перспективах развития аграрных профессий.

Особенностью факультативных занятий является их ориентированность на осознанное развитие личности обучающихся в период выбора профессии, формирование у них представления о своей будущей трудовой деятельности.

Содержательное поле факультативных занятий структурировано в два блока, каждый из которых состоит из четырех модулей. Первый блок посвящен введению в аграрное производство, второй блок охватывает вопросы аграрного производства.

Учебная программа факультативного занятия «Введение в аграрные профессии» рассчитана на 140 часов. В X классе предполагается параллельное освоение содержания введения, социально-гуманитарной составляющей и первого блока; в XI классе – освоение содержания второго блока и подготовка итоговой работы. В программе факультативных занятий предусмотрены практические занятия, которые предполагают проведение семинаров, экскурсий, выездных занятий с целью закрепления полученных знаний на практике и знакомства с организацией аграрного производства.

#### **Методы обучения и формы организации факультативных занятий**

Предлагаемая программа факультативных занятий основывается на субъектно-деятельностном подходе, реализация которого позволяет рассматривать учебную активность обучающихся как необходимое условие формирования мотивации профессиональной деятельности и профессионального самоопределения. С этой целью могут использоваться методы активного обучения, интерактивные методы, методы дидактической эвристики (открытые эвристические задания, эвристические образовательные ситуации), дискуссии, метод проектов, методы когнитивно-рефлексивной работы с учебной информацией, игровые методы, информационно-коммуникационные технологии. Рекомендуемые формы организации обучения: сочетание фронтальных, групповых, парных и индивидуальных форм обучения. Программа предоставляет педагогам возможность творчески подойти к планированию занятий в зависимости от психологических особенностей обучающихся, кадровых ресурсов учреждения общего среднего образования.

#### **Примерный перечень знаний и умений, формируемых у учащихся в процессе изучения содержания факультативных занятий**

В результате изучения содержания факультативных занятий обучающиеся должны *получить представления:*

о значимости аграрных профессий для экономики страны;

о многообразии сельскохозяйственных растений и животных;

о зарождении земледелия и животноводства;

о техническом прогрессе в производстве сельскохозяйственной продукции;

о масштабах и перспективах использования трансгенных растений и животных в сельском хозяйстве.

*Обучающиеся должны знать:*

значение сельскохозяйственных растений и животных в жизни человека;

классификацию сельскохозяйственных растений и их производственную характеристику;

виды сельскохозяйственных животных и их биологические особенности;

основные условия роста и развития растений;

основы гуманного отношения и комфортного содержания животных;

значение зоогиены в животноводстве, мероприятия по предупреждению заболеваний животных;

симптомы дефицита макро- и микроэлементов, воды в организме растений и животных;

особенности селекции в растениеводстве и животноводстве;

достижения науки в селекции и биотехнологии;

особенности акклиматизации новых видов растений, животных;

использование физических явлений в сельскохозяйственном производстве;

основные типы почв и приемы ее обработки;

взаимодействие сил при движении простых механизмов;

основные элементы технологий получения продукции растениеводства;

основные элементы технологий производства молока на животноводческой ферме;

основные элементы технологий переработки молока и получения молочной продукции;

основные элементы технологий производства мяса и других продуктов, получаемых от сельскохозяйственных животных и птицы;

основные условия хранения и переработки продуктов сельскохозяйственного производства;

основных вредителей и признаки болезней сельскохозяйственных растений и животных, сорные растения;

способы применения удобрений и средств защиты растений при производстве растениеводческой продукции;

мероприятия, способствующие снижению загрязнения окружающей среды;

классификацию тракторов, их общее устройство и принцип работы;

общее устройство и основные параметры тепловых двигателей;

общее устройство и назначение основных элементов холодильного оборудования;

классификацию, общее устройство и назначение сельскохозяйственных машин;

назначение средств электрификации и автоматизации в сельскохозяйственном производстве;

основные принципы управления электроприводом;

основные принципы функционирования автоматических систем управления оборудованием;

основы применения информационных систем в сельском хозяйстве;

функции агрономической службы сельскохозяйственной организации;

функции зооветеринарной службы сельскохозяйственной организации;

функции инженерной службы сельскохозяйственной организации;

новые специальности и профессии для обеспечения сельскохозяйственного производства;

льготы молодым специалистам и семьям, занятым в сельскохозяйственном производстве и проживающим в сельской местности;

знаменитых работников сельского труда региона, героев Беларуси;

цели и перспективы развития агропромышленного комплекса.

*Обучающиеся должны уметь:*

группировать семена зерновых, зернобобовых и крупяных культур по общим признакам;

сравнивать натуральные образцы овощных культур, корнеплодов и клубнеплодов;

классифицировать кормовые культуры по общим признакам;

классифицировать технические культуры по видам;

классифицировать плодовые и ягодные культуры;

классифицировать лекарственные и эфирномасличные растения по общим признакам;

делать выводы о состоянии фауны региона;

характеризовать породы крупного рогатого скота;

характеризовать породы овец и коз;

характеризовать породы свиней;

характеризовать породы лошадей;

характеризовать породы кроликов и пушных зверей;  
характеризовать породы и кроссы птиц;  
сравнивать разные виды растений, животных, акклиматизированных в Беларуси;  
делать выводы о дефиците микро- и макроэлементов в организме животных и растений;  
решать расчетные задачи на определение состава растворов;  
выполнять приготовление буферных растворов, измерять рН;  
производить операции по определению наличия крахмала в образцах сельскохозяйственной продукции, белков в составе натуральных тканей;  
производить операции по определению физико-химических показателей жиров;  
проводить цветные реакции на белки;  
устанавливать направления результирующих сил, действующих на механизм в движении;  
рассчитывать высоту поднятия жидкости в капилляре;  
выполнять измерения физических величин;  
рассчитывать передаточное число механизма по кинематической схеме;  
характеризовать распространение генетически модифицированных организмов и аргументировать их использование в производстве продуктов питания;  
распознавать минеральные и органические удобрения;  
определять количество нитратов в различных овощных культурах;  
классифицировать по общим признакам грибы-продуценты микотоксинов и инфекционные заболевания животных и растений;  
распознавать виды сорных растений при сборе гербарного материала сорной растительности;  
характеризовать структуру и функционирование агроэкосистемы;  
классифицировать типы почв;  
обосновывать выбор приема обработки почвы;  
обосновывать выбор типа севооборота;  
измерять температуру и влажность почвы;  
характеризовать основное оборудование холодильных машин;  
характеризовать основные системы трактора;  
характеризовать систему сельскохозяйственных машин;  
характеризовать источники тока и устройства передачи электрической энергии;  
характеризовать электрооборудование животноводческой фермы;  
характеризовать структуру энергетической службы сельскохозяйственной организации.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование тем	Количество учебных часов
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Введение</b>	<b>1</b>
<b>Блок 1. ВВЕДЕНИЕ В АГРАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (X класс)</b>	<b>69</b>
<b>Модуль 1. Мир сельскохозяйственных растений и животных</b>	<b>34</b>
<b>1.1. Многообразие сельскохозяйственных растений</b>	<b>16</b>
1.1.1. Основные виды полевых культур. Их распространение по регионам и природно-климатическим зонам. <i>Практическая работа: изучение состояния флоры региона</i>	2
1.1.2. Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры. <i>Практическая работа: изучение образцов семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур</i>	2
1.1.3. Овощные культуры, корнеплоды и клубнеплоды. <i>Практическая работа: изучение натуральных образцов овощных культур, корнеплодов и клубнеплодов</i>	2
1.1.4. Кормовые культуры. <i>Практическая работа: изучение образцов кормовых культур</i>	2

1.1.5.	Технические культуры. <i>Практическая работа: изучение образцов технических культур и продуктов их переработки</i>	2
1.1.6.	Плодовые (семечковые, косточковые) и ягодные культуры. <i>Практическая работа: изучение образцов плодовых, ягодных культур и продуктов их переработки</i>	2
1.1.7.	Лекарственные и эфирномасличные растения. <i>Практическая работа: изучение образцов лекарственных и эфирномасличных растений</i>	2
1.1.8.	Декоративное садоводство и цветоводство. <i>Практическая работа: экскурсия в дендропарк. Ознакомление с техникой гербаризации</i>	2
<b>1.2.</b>	<b>Взаимоотношения человека и животных</b>	<b>16</b>
1.2.1.	Одомашнивание животных в связи с развитием земледелия. <i>Практическая работа: изучение состояния фауны региона</i>	2
1.2.2.	Крупный и мелкий рогатый скот. <i>Практическая работа: составление характеристики пород крупного и мелкого рогатого скота</i>	2
1.2.3.	Свиноводство. <i>Практическая работа: составление характеристики пород свиней</i>	2
1.2.4.	Лошади. <i>Практическая работа: составление характеристики пород лошадей</i>	2
1.2.5.	Состояние и перспективы пушного звероводства в Беларуси. <i>Практическая работа: составление характеристики пород кроликов и пушных зверей</i>	2
1.2.6.	Птицеводство. <i>Практическая работа: составление характеристики видов, пород и кроссов птиц</i>	2
1.2.7.	Пчеловодство и медоносные растения. <i>Практическая работа: изучение устройства пчелопасеки</i>	2
1.2.8.	Рыбы и другие обитатели водоемов. <i>Практическая работа: изучение аквакультуры региона</i>	2
<b>1.3.</b>	<b>Интродукция и акклиматизация, введение новых видов в культуру</b> <i>Практическая работа: изучение новых видов растений, животных, акклиматизированных в Беларуси</i>	<b>2</b>
<b>Модуль 2. Химический состав и кислотно-основной гомеостаз живых организмов. Постоянство сред. Минеральный обмен</b>		<b>14</b>
<b>2.1.</b>	<b>Минеральный состав живых организмов</b>	<b>4</b>
2.1.1.	Макро- и микроэлементы в живых организмах животных и растений. <i>Практическая работа: выявление симптомов дефицита макро- и микроэлементов в организме животных и растений</i>	2
2.1.2.	Вода – основное вещество жизни. Растворы в живых организмах. <i>Практическая работа: решение расчетных задач на определение состава растворов</i>	2
<b>2.2.</b>	<b>Постоянство внутренних сред организма. рН. Алкалоз. Ацидоз. Роль буферных систем в организме растений и животных</b> <i>Практическая работа: приготовление буферных растворов. Определение рН буферной смеси</i>	<b>2</b>
<b>2.3.</b>	<b>Органическая составляющая клетки</b>	<b>8</b>
2.3.1.	Органические компоненты в химическом составе растительной клетки. <i>Практическая работа: определение наличия крахмала в образцах сельскохозяйственной продукции. Определение белков в составе натуральных тканей</i>	2
2.3.2.	Жиры – представители простых липидов. <i>Практическая работа: определение физико-химических показателей жиров. Щелочной гидролиз</i>	2
2.3.3.	Аминокислоты – структурные единицы белков. <i>Практическая работа: изучение химических свойств аминокислот и белков; проведение цветных реакций на белки</i>	2
2.3.4.	Биологические катализаторы. <i>Практическая работа: обнаружение дегидрогеназ и пероксидаз в растительных и животных материалах; изучение влияния температуры и рН среды на активность ферментов</i>	2

<b>Модуль 3. Физика в сельском хозяйстве</b>		<b>10</b>
<b>3.1.</b>	<b>Роль физических явлений в сельскохозяйственном производстве</b> <i>Практическая работа: рассмотрение примеров использования достижений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве</i>	<b>2</b>
<b>3.2.</b>	<b>Взаимодействие сил при движении механизма</b> <i>Практическая работа: графическое определение направления результирующих сил, действующих на механизм в движении</i>	<b>2</b>
<b>3.3.</b>	<b>Общие представления о капиллярных явлениях и способах изменения капиллярности почвы</b> <i>Практическая работа: расчет высоты поднятия жидкости в капилляре</i>	<b>2</b>
<b>3.4.</b>	<b>Давление жидкостей и газов</b> <i>Практическая работа: измерение физических величин</i>	<b>2</b>
<b>3.5.</b>	<b>Простые механизмы. Понятие о кинематических схемах сельскохозяйственных машин</b> <i>Практическая работа: изучение принципов работы простых механизмов. Определение передаточного числа механизма по кинематической схеме</i>	<b>2</b>
<b>Модуль 4. Современные направления и методы в селекции и биотехнологии сельскохозяйственных растений и животных</b>		<b>10</b>
<b>4.1.</b>	<b>Селекция в растениеводстве и животноводстве</b> <i>Практическая работа: изучение особенностей современных сортов растений и пород животных</i>	<b>2</b>
<b>4.2.</b>	<b>Биотехнология в растениеводстве и животноводстве</b>	<b>4</b>
4.2.1.	Основные понятия в биотехнологии. <i>Практическая работа: изучение работы биотехнологической лаборатории</i>	2
4.2.2.	Клеточная и генетическая инженерия. <i>Практическая работа: ознакомление с методикой культивирования тканей вне организмов</i>	2
<b>4.3.</b>	<b>Генетически модифицированные организмы и их практическое использование в сельском хозяйстве</b>	<b>4</b>
4.3.1.	Понятие о генетически модифицированных организмах и продуктах. <i>Практическая работа: определение наличия генетически модифицированных организмов в продуктах питания. Круглый стол по обсуждению вопроса трансгенеза</i>	2
4.3.2.	Достижения и биобезопасность генетически модифицированных объектов. <i>Практическая работа: знакомство с историей развития производственных показателей сортов и гибридов растений, пород животных, созданных учеными Беларуси</i>	2
<b>Модуль 5. Конференция</b>		<b>1</b>
<b>Блок 2. «ОСНОВЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА» (XI класс)</b>		<b>70</b>
<b>Модуль 1. Живые организмы и окружающая среда</b>		<b>18</b>
<b>1.1.</b>	<b>Абиотические факторы среды</b>	<b>4</b>
1.1.1.	Минеральные и органические удобрения. <i>Практические работы: изучение видов минеральных и органических удобрений; распознавание минеральных и органических удобрений</i>	2
1.1.2.	Средства защиты растений от вредных объектов. Загрязнение атмосферы, гидросферы, почвы. <i>Практическая работа: составление классификации средств защиты растений. Определение количества нитратов в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани</i>	2
<b>1.2.</b>	<b>Биотические факторы</b>	<b>8</b>
1.2.1.	Грибы. Микотоксины. Вирусы – внутриклеточные паразиты растений и животных. Бактерии: симбионты, патогены. <i>Практическая работа: составление классификации по общим признакам грибов-продуцентов микотоксинов, инфекционных заболеваний животных и растений. Выращивание плесневых грибов</i>	2
1.2.2.	Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве. <i>Практическая работа: ознакомление с использованием молочнокислого и спиртового брожения в заготовке консервированных кормов и продуктов питания</i>	2
1.2.3.	Простейшие – паразиты растений и животных. Плоские и круглые черви. Вредные членистоногие. <i>Практическая работа: выявление возбудителей заболеваний с помощью макро- и микропрепаратов</i>	2

1.2.4.	Сорные растения. <i>Практическая работа: сбор гербарного материала сорной растительности. Определение видов сорных растений на пришкольном участке, лугу и в посевах сельскохозяйственных культур</i>	2
<b>1.3.</b>	<b>Экология агропромышленного комплекса</b>	<b>6</b>
1.3.1.	Агроэкосистема. Экологические аспекты в сельском хозяйстве. <i>Практическая работа: изучение технологических нормативов внесения удобрений и пестицидов</i>	2
1.3.2.	Гуманное отношение и комфортное содержание животных. <i>Практическая работа: изучение основ ухода за животными, содержания животных на животноводческих комплексах</i>	2
1.3.3.	Принципы получения экологически чистой и экологически безопасной продукции сельского хозяйства. <i>Практическая работа: изучение структуры и функционирования агроэкосистемы</i>	2
<b>Модуль 2. Технология получения сельскохозяйственной продукции</b>		<b>22</b>
<b>2.1.</b>	<b>Технологии получения продукции растениеводства</b>	<b>12</b>
2.1.1.	Почва как основное средство сельскохозяйственного производства. <i>Практическая работа: определение типов почв</i>	2
2.1.2.	Основы обработки почвы. <i>Практическая работа: изучение основных приемов обработки почвы</i>	2
2.1.3.	Чередование культур в севообороте. <i>Практическая работа: определение основных типов севооборотов</i>	2
2.1.4.	Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. <i>Практическая работа: классификация технологий возделывания сельскохозяйственных культур</i>	2
2.1.5.	Понятие технологий нулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия. <i>Практическая работа: изучение опыта применения новых технологий производства продукции растениеводства</i>	2
2.1.6.	Агрономическая служба в производстве продукции растениеводства. <i>Практическая работа: изучение структуры и функционирования агрономической службы сельскохозяйственной организации</i>	2
<b>2.2.</b>	<b>Технологии получения продукции животноводства</b>	<b>10</b>
2.2.1.	Основы технологий производства молока на животноводческой ферме. <i>Практическая работа: изучение состава компонентов молока в молочной продукции</i>	2
2.2.2.	Технологии получения молока от молочных коров. <i>Практическая работа: изучение работы доильного оборудования</i>	2
2.2.3.	Технологии переработки молока и получения молочной продукции. <i>Практическая работа: изучение работы оборудования для первичной обработки молока и получения молочной продукции</i>	2
2.2.4.	Технология производства мяса и других продуктов, получаемых от сельскохозяйственных животных и птицы. <i>Практическая работа: изучение работы оборудования для получения мясной продукции</i>	2
2.2.5.	Зоотехническая и зооветеринарная службы в производстве и переработке продукции животноводства. <i>Практическая работа: изучение структуры и функционирования зооветеринарной службы сельскохозяйственной организации</i>	2
<b>Модуль 3. Техническое и энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства</b>		<b>26</b>
<b>3.1.</b>	<b>Тепловые процессы в сельскохозяйственном производстве</b>	<b>4</b>
3.1.1.	Тепловой режим – важнейшее условие существования растений. <i>Практическая работа: определение температуры и влажности почвы</i>	2
3.1.2.	Условия содержания животных, хранения и переработки продуктов. <i>Практическая работа: определение параметров микроклимата при содержании животных, хранении и переработке продуктов</i>	2
<b>3.2.</b>	<b>Тепловые машины в сельскохозяйственном производстве</b>	<b>4</b>
3.2.1.	Тепловые двигатели. <i>Практическая работа: изучение устройства и параметров тепловых двигателей</i>	2

3.2.2.	Компрессоры. Установки для создания искусственного холода. <i>Практическая работа: изучение устройства и назначения основных элементов оборудования холодильных машин</i>	2
<b>3.3.</b>	<b>Тракторы и сельскохозяйственные машины</b>	<b>4</b>
3.3.1.	Тракторы в сельскохозяйственном производстве. <i>Практическая работа: изучение основных систем трактора</i>	2
3.3.2.	Сельскохозяйственные машины. <i>Практическая работа: знакомство с системой сельскохозяйственных машин</i>	2
<b>3.4.</b>	<b>Инженерно-техническая служба в обеспечении сельскохозяйственного производства</b> <i>Практическая работа: изучение структуры и функционирования инженерно-технической службы сельскохозяйственной организации</i>	<b>2</b>
<b>3.5</b>	<b>Применение электрической энергии в сельском хозяйстве</b>	<b>6</b>
3.5.1.	Источники тока, устройства передачи электрической энергии, электропривод. <i>Практическая работа: изучение принципа управления электроприводом</i>	2
3.5.2.	Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве. <i>Практическая работа: изучение системы электрооборудования животноводческой фермы</i>	2
3.5.3.	Энергетическая служба в обеспечении сельскохозяйственного производства. Электробезопасность. <i>Практическая работа: изучение структуры и функций энергетической службы сельскохозяйственной организации</i>	2
<b>3.6.</b>	<b>Автоматизация в сельскохозяйственном производстве</b>	<b>6</b>
3.6.1.	Понятие об автоматизации технологических процессов. <i>Практическая работа: изучение автоматической системы управления самоходным комбайном</i>	2
3.6.2.	Роботизированное оборудование в сельском хозяйстве. <i>Практическая работа: изучение принципа работы роботов для доения животных, кормления и ухода за животными</i>	2
3.6.3.	Применение информационных систем в сельском хозяйстве. <i>Практическая работа: ознакомление с новыми специальностями и профессиями для обеспечения сельскохозяйственного производства</i>	2
<b>Модуль 4. Агророгодки. Сельский быт. Выдающиеся люди села</b>		<b>3</b>
<b>4.1.</b>	<b>Государственная политика развития сельских территорий и условий жизни на селе. Льготы молодым специалистам и семьям</b> <i>Практическая работа: изучение структуры и функционирования агрогородков</i>	<b>2</b>
<b>4.2.</b>	<b>Знаменитые работники сельского труда. Герои Беларуси.</b> <i>Практическая работа: ознакомление с биографией и достижениями знаменитых работников сельского труда региона</i>	<b>1</b>
<b>Модуль 5. Конференция</b>		<b>1</b>
<b>Итоговая работа</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### БЛОК 1. ВВЕДЕНИЕ В АГРАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (X КЛАСС)

#### Модуль 1. Мир сельскохозяйственных растений и животных

##### 1.1. Многообразие сельскохозяйственных растений

###### 1.1.1. Основные виды полевых культур. Их распространение по регионам и природно-климатическим зонам

Центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову. Классификация и хозяйственное использование культурных растений. Регионы одомашнивания растений, группы растений по давности одомашнивания, пути распространения культурных растений по регионам. Новые растения XXI века, их использование. Место сельскохозяйственных растений в жизни человека.

*Практическая работа: изучение состояния флоры региона.*

###### 1.1.2. Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры

Производственно-хозяйственная характеристика зерновых и крупяных культур (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, кукуруза, просо, гречиха) – основного



источника углеводов в питании человека и животных. Зернобобовые культуры – источник растительного белка: горох, фасоль, бобы, чечевица, нут, соя. Профессия «Агроном-семеновод».

*Практическая работа: изучение образцов семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур.*

#### *1.1.3. Овощные культуры, корнеплоды и клубнеплоды*

Производственно-хозяйственная характеристика овощных культур, корнеплодов и клубнеплодов. Овощные культуры (капуста, луковые, пасленовые, тыквенные, зеленые, пряные) в питании человека.

Клубнеплоды (картофель) и корнеплоды (свекла, морковь) – продовольственные и кормовые культуры. Профессия «Агроном-семеновод».

*Практическая работа: изучение натуральных образцов овощных культур (корнеплодов и клубнеплодов).*

#### *1.1.4. Кормовые культуры*

Производственно-хозяйственная характеристика кормовых культур. Кормовые культуры – источник жизнедеятельности сельскохозяйственных животных. Понятие о кормах, их составе и питательности. Бобовые и злаковые травы, их кормовое и агротехническое значение. Профессия «Агроном по кормопроизводству».

*Практическая работа: изучение образцов кормовых культур.*

#### *1.1.5. Технические культуры*

Производственно-хозяйственная характеристика технических культур.

Использование технических культур в жизнедеятельности человека. Прядильные культуры (лен, хлопчатник и др.). Сахароносные (сахарная свекла, сахарный тростник) и инсулиноносные растения (топинамбур, цикорий).

Масличные растения (подсолнечник, лен масличный, кунжут, арахис, рапс, редька, горчица) – источник растительных жиров, их значение и применение. Профессия «Заведующий заготовительным пунктом на заводах первичной обработки льна и прочих лубяных культур».

*Практическая работа: изучение образцов технических культур и продуктов их переработки.*

#### *1.1.6. Плодовые (семечковые, косточковые) и ягодные культуры*

Производственно-хозяйственная характеристика плодовых (семечковые, косточковые) и ягодных культур – источника витаминов для человека. Новые перспективы выращивания плодовых и ягодных культур в Республике Беларусь. Профессия «Агроном-садовод».

*Практическая работа: изучение образцов плодовых, ягодных культур и продуктов их переработки.*

#### *1.1.7. Лекарственные и эфирномасличные растения*

Производственно-хозяйственная характеристика лекарственных и эфирномасличных растений. Применение растений для лечения человека и животных, преимущества растительных лекарственных средств перед синтетическими аналогами. Характеристика и применение в фитотерапии цветочных (ромашка, календула, пижма, василек) и корневищных (валериана, женьшень, эхинацея, левзея) растений.

Эфирномасличные растения (мята, Melissa, пустырник, душица, роза, кориандр, анис, тмин, укроп) в кулинарии, косметологии, парфюмерии и ароматерапии.

*Практическая работа: изучение образцов лекарственных и эфирномасличных растений.*

#### *1.1.8. Декоративное садоводство и цветоводство*

Декоративное садоводство и цветоводство. Разнообразие декоративных и цветочных растений, их применение. Использование растений в ландшафтном дизайне: газоны, клумбы, зеленые ограждения, альпийские горки, террасы. Профессия «Техник по озеленению».

*Практическая работа: экскурсия в дендропарк. Ознакомление с техникой гербаризации.*

## **1.2. Взаимоотношения человека и животных**

### *1.2.1. Одомашнивание животных в связи с развитием земледелия*

Причины одомашнивания животных в связи с развитием земледелия. Понятие о прирученном, одомашненном и сельскохозяйственном животном. Место одомашненных животных в зоологической классификации. Дикие предки и сородичи крупного рогатого скота, овец, лошадей. Происхождение свиней. Профессия «Зооинженер».

*Практическая работа: изучение состояния фауны региона.*

### *1.2.2. Крупный и мелкий рогатый скот*

Биологическая и хозяйственная характеристика крупного и мелкого рогатого скота. Экстерьер и конституция крупного и мелкого рогатого скота. Физиологические основы молокообразования и молоковыведения у животных. Продукция, получаемая из шерсти овец и коз, значение ее для человека. Профессия «Техник по племенному делу».

*Практическая работа: составление характеристики пород крупного и мелкого рогатого скота.*

### *1.2.3. Свиноводство*

Биологические особенности свиней. Продуктивные качества свиней (воспроизводительные, откормочные и мясные). Профессия «Оператор свиноводческого комплекса».

*Практическая работа: составление характеристики пород свиней.*

### *1.2.4. Лошади*

Лошадь в современном агропромышленном комплексе. Конный спорт в Республике Беларусь и мире. Иппотерапия и использование лошадей в агротуризме. Профессия «Зоотехник ипподрома».

*Практическая работа: составление характеристики пород лошадей.*

### *1.2.5. Состояние и перспективы пушного звероводства в Беларуси*

Одомашнивание пушных зверей и кроликов. Продукция пушного звероводства и кролиководства. Профессия «Зоотехник».

*Практическая работа: составление характеристики пород кроликов и пушных зверей.*

### *1.2.6. Птицеводство*

Значение продуктов птицеводства в полноценном питании человека, морфологический состав яиц. Происхождение и эволюция птиц. Классификация пород птиц. Профессия «Зоотехник по птицеводству».

*Практическая работа: составление характеристики видов, пород и кроссов птиц.*

### *1.2.7. Пчеловодство и медоносные растения*

Состав пчелиной семьи. Роение пчел. Медоносные растения. История пчеловодства. Значение пчеловодства для народного хозяйства республики. Профессия «Пчеловод».

*Практическая работа: изучение устройства пчелопасеки.*

### *1.2.8. Рыбы и другие обитатели водоемов*

Рыбы – обитатели естественных водоемов Республики Беларусь. Профессия «Рыбовод».

*Практическая работа: изучение аквакультуры региона.*

## **1.3. Интродукция и акклиматизация, введение новых видов в культуру**

Понятия интродукция, акклиматизация, реакклиматизация. Интродукция животных. Интродукция и акклиматизация растений. Инвазивные виды. Введение в культуру новых видов дикорастущих растений. Профессия «Агроном по семеноводству».

*Практическая работа: изучение новых видов растений, животных, акклиматизированных в Беларуси.*

## **Модуль 2. Химический состав и кислотно-основной гомеостаз живых организмов. Постоянство сред. Минеральный обмен**

### **2.1. Минеральный состав живых организмов**

#### *2.1.1. Макро- и микроэлементы в живых организмах животных и растений*

Биогеохимический закон В. И. Вернадского. Биологическая роль, распределение макроэлементов по органам и тканям живых организмов. Зависимость устойчивости организма от дозы жизненно необходимых элементов. Распределение микроэлементов в организме. Внеклеточные и внутриклеточные элементы. Ультрамикроэлементы. Важнейшие биометаллы, их биологическая роль. Профессия «Агрохимик».

*Практическая работа: выявление симптомов дефицита макро- и микроэлементов в организме.*

#### *2.1.2. Вода – основное вещество жизни. Растворы в живых организмах*

Функции воды в организме. Физические и химические свойства воды. Последствия нехватки воды для растений и животных. Вода – универсальный растворитель.

Явление осмоса в биологических системах. Растворы изотонические, гипо- и гипертонические. Способы выражения концентрации растворов. Профессия – оператор машинного доения.

*Практическая работа: решение расчетных задач на определение состава растворов.*

### **2.2. Постоянство внутренних сред организма. рН. Алкалоз. Ацидоз.**

#### **Роль буферных систем в организме растений и животных**

Кислотность среды. Водородный показатель, его значения в различных средах, методы определения: индикаторный и потенциометрический.

Гомеостаз – важнейшее свойство живых организмов. Постоянство рН биологических растворов, органов и тканей. Повышенная кислотность в организме (ацидоз). Повышенная щелочность (алкалоз).

Состав и виды буферных растворов: кислотные, основные, солевые. Гидрокарбонатная, фосфатная, белковая и гемоглобиновая буферные системы в организме животных. Профессия «Лаборант агрохимического анализа».

*Практическая работа: приготовление буферных растворов. Определение рН буферной смеси.*

### **2.3. Органическая составляющая клетки**

#### *2.3.1. Органические компоненты в химическом составе растительной клетки*

Свойства и функции моно-, олиго- и полисахаридов. Важнейшие моносахариды и дисахариды: глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза. Крахмал – основное запасующее вещество растений. Целлюлоза – структурный материал растений. Профессия «Микробиолог».

*Практическая работа: определение наличия крахмала в образцах сельскохозяйственной продукции. Определение белков в составе натуральных тканей.*

#### *2.3.2. Жиры – представители простых липидов*

Строение, свойства и биологическая роль жиров. Липоиды (фосфолипиды, гликолипиды, воска и стероиды), их роль в живых организмах. Профессия «Начальник маслоэкстракционного цеха».

*Практическая работа: определение физико-химических показателей жиров. Щелочной гидролиз.*

#### *2.3.3. Аминокислоты – структурные единицы белков*

Строение и свойства аминокислот. Белки – природные биополимеры, структура, свойства и функции белков. Аминокислотный и фракционный состав белков, биологическая питательная ценность белков. Белки крови животных. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Профессия «Специалист по оценке качества молока».

*Практическая работа: изучение химических свойств аминокислот и белков, проведение цветных реакций на белки.*

#### 2.3.4. Биологические катализаторы

Химическая природа, свойства, биологическая роль ферментов. Механизм действия ферментов и кинетика ферментативных реакций. Использование ферментов в сельском хозяйстве, промышленности, медицине, науке и технике. Профессия «Мастер производства цельномолочной и кисломолочной продукции».

*Практическая работа: обнаружение дегидрогеназ и пероксидаз в растительных и животных материалах; изучение влияния температуры и pH среды на активность ферментов.*

### Модуль 3. Физика в сельском хозяйстве

#### 3.1. Роль физических явлений в сельскохозяйственном производстве

Представление о физических явлениях – механических, звуковых, тепловых, электрических и магнитных, оптических. Использование физических явлений в различных областях сельскохозяйственного производства – в агротехнике, машинах и механизмах. Достижения научно-технического прогресса в сельском хозяйстве.

*Практическая работа: рассмотрение примеров использования достижений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве.*

#### 3.2. Взаимодействие сил при движении механизма

Схема сил, действующих на механизм в движении. Взаимодействие и способы изменения движущих сил и сил сопротивления движению. Зависимость коэффициента трения от свойств соприкасающихся поверхностей. Зависимость силы трения от веса тела и площади соприкасающихся поверхностей. Силы трения, возникающие при движении почвообрабатывающих и посевных агрегатов. Сила давления на почву опорных элементов и рабочих органов сельхозмашин. Способы изменения величины силы давления на поверхность. Явления и процессы, протекающие в природе и технике с участием сил трения и сил давления. Использование сил сопротивления для выполнения технологического процесса. Силы трения в кинематических парах.

*Практическая работа: графическое определение направления результирующих сил, действующих на механизм в движении.*

#### 3.3. Общие представления о капиллярных явлениях и способах изменения капиллярности почвы

Применение капиллярных явлений в сельскохозяйственном производстве. Способы сохранения влаги в почве и осушения почвы с помощью изменения ее капиллярности.

*Практическая работа: расчет высоты поднятия жидкости в капилляре.*

#### 3.4. Давление жидкостей и газов

Использование основных свойств жидкостей и газов в гидравлических машинах. Применение их в сельскохозяйственном производстве. Принцип работы силового гидравлического оборудования сельскохозяйственных машин и тракторов, системы водоснабжения животноводческих ферм, естественной и принудительной вентиляции, доильного оборудования, гидравлических систем удаления навоза.

*Практическая работа: измерение физических величин.*

#### 3.5. Простые механизмы. Понятие о кинематических схемах сельскохозяйственных машин

Простые механизмы, их виды. Использование в сельскохозяйственных машинах рычага, блока, винта, ворота. Способы передачи вращения от вала двигателя к рабочим органам на примерах сельскохозяйственной техники. Понятие передаточного числа. Понятие о кинематических схемах сельскохозяйственных машин.

*Практическая работа: изучение принципов работы простых механизмов. Определение передаточного числа механизма по кинематической схеме.*

## **Модуль 4. Современные направления и методы в селекции и биотехнологии сельскохозяйственных растений и животных**

### **4.1. Селекция в растениеводстве и животноводстве**

Возникновение селекции с зарождением земледелия и животноводства. Прimitивная селекция у древних народов. Народная селекция. Роль селекции и семеноводства в сельскохозяйственном производстве. Достижения и современное состояние селекции.

Роль естественного и искусственного отборов в формировании необходимых экотипов. Доноры и источники ценных биологических и хозяйственно-полезных признаков. Методы селекции. Создание новых форм методами гибридизации, полиплоидии и мутагенеза, примеры практического применения. Проблемы и направления селекции. Селекция на урожайность, скороспелость, засухоустойчивость, зимостойкость, холодостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, лучшую приспособленность к механизированному возделыванию, повышение качества продукции.

Понятие о сорте, породе и штамме. Сорт как основа интенсификации растениеводства в повышении урожайности, устойчивости растений и улучшении качества продукции. Целесообразность внедрения новых сортов. Профессия «Зоотехник-селекционер».

*Практическая работа: изучение особенностей современных сортов растений и пород животных.*

### **4.2. Биотехнология в растениеводстве и животноводстве**

#### *4.2.1. Основные понятия в биотехнологии*

Мировой уровень биотехнологии как науки и отрасли производства. Развитие биотехнологии в Беларуси.

Применение методов биотехнологии в селекции, семеноводстве, защите растений, повышении плодородия почв и продуктивности растений. Использование биотехнологии в животноводстве: генетическая селекция животных, получение трансгенных животных с целью их генетического улучшения и животных для производства ценных продуктов.

Биотехнология получения кормового белка, аминокислот, ферментов и биологически активных веществ. Биотехнология в решении продовольственной проблемы. Мировой уровень биотехнологии как науки и отрасли производства. Профессия «Лаборант химического анализа».

*Практическая работа: изучение работы биотехнологической лаборатории.*

#### *4.2.2. Клеточная и генетическая инженерия*

Сущность и задачи клеточной инженерии.

Типы, структура и функции соматических клеток. Культивирование клеток и выращивания тканей и органов для трансплантации. Гибридизация соматических клеток. Использование гибридных клеток для получения ценных веществ или в экологических целях (утилизация нефтепродуктов и других детергентов при загрязнении ими воды, почвы).

Половые клетки. Структура половых клеток самцов и самок. Различия в половых хромосомах. Роль спермиев животных и яйцеклеток птиц в определении пола.

Стволовые клетки. Локализация стволовых клеток. Эмбриональные и детерминированные стволовые клетки. Использование стволовых клеток для замещения поврежденных тканей.

Использование гибридизации соматических клеток в селекции растений. Применение методов «in vitro» для клонального микроразмножения растений и оздоровления посадочного материала.

Сущность и задачи генетической инженерии. Ген – фрагмент ДНК. Генетический код. Основные направления генно-инженерной биотехнологии. Современные достижения генетической инженерии.

Маркерсопутствующая селекция. Профессия «Заведующий лабораторией по племенному делу и искусственному осеменению».

*Практическая работа: ознакомление с методикой культивирования тканей вне организмов.*

### **4.3. Генетически модифицированные организмы и их практическое использование в сельском хозяйстве**

#### *4.3.1. Понятие о генетически модифицированных организмах и продуктах*

Роль генетической инженерии в создании принципиально новых форм сельскохозяйственных растений и животных.

Масштабы и перспективы использования трансгенных растений в сельском хозяйстве. Трансгенные растения, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессам, формы с улучшенными качественными характеристиками. Генноинженерные подходы к созданию штаммов микроорганизмов с повышенной эффективностью азотфиксации и генотипов растений, обладающих усиленной способностью к симбиогенезу, способных очищать почву от загрязнения тяжелыми металлами и нефтепродуктами.

*Практическая работа: определение наличия генетически модифицированных организмов в продуктах питания. Круглый стол по обсуждению вопроса трансгенеза.*

#### *4.3.2. Достижения и биобезопасность генетически модифицированных объектов*

Трансгенные животные с новыми качественными характеристиками, их использование. Улучшение здоровья домашних животных путем трансгенеза.

Биобезопасность генетически модифицированных объектов для человека и окружающей среды. Возможные риски и неблагоприятные эффекты, их природа, оценка и способы предупреждения. Государственное регулирование безопасности генно-инженерной деятельности. Система обеспечения биобезопасности в Республике Беларусь. Биобезопасность в системе международных отношений.

Научно-исследовательские селекционные учреждения-оригинаторы в Беларуси. Достижения отечественных ученых по селекции сельскохозяйственных культур, интродукции и акклиматизации новых видов растений.

*Практическая работа: знакомство с историей развития производственных показателей сортов и гибридов растений, пород животных, созданных учеными Беларуси.*

## **5. Конференция**

### **БЛОК 2. ОСНОВЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА (XI КЛАСС)**

#### **Модуль 1. Живые организмы и окружающая среда**

##### **1.1. Абиотические факторы среды**

###### *1.1.1. Минеральные и органические удобрения*

Понятие о химизации земледелия, удобрениях и системе применения удобрений. Теоретические основы питания растений. Значение и эффективность удобрений и известкования почв. Применение удобрений и окружающая среда: основные причины загрязнения природной среды удобрениями; приемы снижения негативного воздействия удобрений на окружающую среду. Профессия «Агроном-агрохимик».

*Практическая работа: изучение видов минеральных и органических удобрений; распознавание минеральных и органических удобрений.*

###### *1.1.2. Средства защиты растений от вредных объектов.*

###### *Загрязнение атмосферы, гидросферы, почвы*

Классификация пестицидов по назначению. Обоснование необходимости применения средств защиты растений в сельскохозяйственном производстве. Экономический эффект от применения пестицидов. Антиэкологичность пестицидов: накопление в окружающей среде, угнетение почвенной биоты, уничтожение полезных организмов, появление устойчивых форм вредителей. Токсичность пестицидов для

человека и животных: мутагенное, канцерогенное, эмбриотоксичное, аллергенное действие. Меры по снижению ущерба от пестицидов: строгое соблюдение технологии применения, сроков ожидания.

Стационарные и мобильные источники загрязнения атмосферы. Основные загрязняющие вещества. Влияние трансграничных выбросов. Негативные последствия парникового эффекта и разрушения озонового слоя. Основные загрязнители гидросферы: химические, физические, биологические. Загрязнение подземных водоисточников. Основные загрязнители почвы: пестициды, тяжелые металлы, нефтепродукты, сточные воды, бытовые отходы. Профессия «Агроном по защите растений».

*Практическая работа: составление классификации средств защиты растений. Определение количества нитратов в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани.*

## 1.2. Биотические факторы

### 1.2.1. Грибы. Микотоксины. Вирусы – внутриклеточные паразиты растений и животных. Бактерии: симбионты, патогены

Типы паразитизма фитопатогенов. Фитопатогенные грибы и грибоподобные организмы (головня, спорынья, фитофтора, плодовая гниль). Патогенные грибы – возбудители глубоких и поверхностных микозов у животных. Микотоксикозы сельскохозяйственных животных.

Вирусы, их природа и строение. Фитопатогенные вирусы и виоиды: хлороз листьев картофеля, сухая гниль у томатов, кила у капусты, мозаика. Инфекционные заболевания у животных: бешенство, грипп, чума, ящур, клещевой энцефалит.

Бактерии симбионты: нитрифицирующие, азотфиксирующие бактерии, целлюлозо-разрушающие бактерии, бифидобактерии, лактобактерии. Патогенные бактерии (возбудители туберкулеза, чумы, холеры). Фитопатогенные бактерии, микоплазмы (фитоплазмы). Профилактика заболеваний. Профессия «Агроном-энтомолог, вирусолог, бактериолог».

*Практическая работа: составление классификации по общим признакам грибов-продуцентов микотоксинов, инфекционных заболеваний животных и растений. Выращивание плесневых грибов.*

### 1.2.2. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве

Использование микроорганизмов как биологических агентов для получения биомассы, органических кислот, спиртов, аминокислот, ферментов, гормонов и других соединений. Производство микробиологического кормового и пищевого белка. Использование микробиологических препаратов в растениеводстве и биотехнологии. Использование микроорганизмов в производстве лекарственных препаратов и при переработке отходов. Молочнокислое брожение, его роль в пищевой промышленности и производстве кормов. Сапрофитные бактерии – микроорганизмы, обогащающие почву гумусом. Профессия «Техник-технолог по переработке сельскохозяйственной продукции».

*Практическая работа: ознакомление с использованием молочнокислого и спиртового брожения в заготовке консервированных кормов и продуктов питания.*

### 1.2.3. Простейшие – паразиты растений и животных. Плоские и круглые черви.

#### Вредные членистоногие

Паразитические саркодовые (ротовая, дизентерийная, кишечная амебы). Паразитические жгутиковые (трипаносома, трихомонада, лейшмания).

Плоские и ленточные черви – паразиты животных.

Основные представители вредных насекомых: многоядные вредители (щелкуны, медведка, совки), специализированные вредители сельскохозяйственных культур (долгоносики, блошки, мухи, колорадский жук). Зоофильные мухи и эктопаразиты (клещи, блохи, вши, комары). Профилактика заболеваний. Профессия «Ветеринарный врач».

*Практическая работа: выявление возбудителей заболеваний с помощью макро- и микропрепаратов.*

#### 1.2.4. Сорные растения

Сорные растения, засорители и их происхождение. Сорнополевая или пашенная растительность. Мусорная растительность. Основные сорные растения сельскохозяйственных культур в регионе.

Особенности паразитизма цветковых растений: зеленые полупаразиты (марьянник, погромек и очанка), корневые (заразиха) паразиты, паразиты надземных частей растений (повилики, омела). Распространенность и вредоносность.

Пути инвазии карантинных и других сорняков (повилики, амброзии, борщевик Сосновского, золотарник канадский). Возможность их акклиматизации в биоценозах республики и дальнейшее широкое распространение. Конкуренция и вытеснение аборигенных видов растений. Нарушение экологической безопасности среды обитания человека при их приживаемости и закреплении на новой территории. Профессия «Агроном по защите растений».

*Практическая работа: сбор гербарного материала сорной растительности. Определение видов сорных растений на пришкольном участке, лугу и в посевах сельскохозяйственных культур.*

### 1.3. Экология агропромышленного комплекса

#### 1.3.1. Агроэкосистема. Экологические аспекты в сельском хозяйстве

Мероприятия, способствующие снижению загрязнения окружающей среды. Обеспечение экологической безопасности объектов сельскохозяйственного производства. Промышленное и сельскохозяйственное загрязнение почв, меры предупреждения и ограничения. Профессия «Заведующий пунктом сигнализации и прогнозов появления и развития вредителей и болезней растений».

*Практическая работа: изучение технологических нормативов внесения удобрений и пестицидов.*

#### 1.3.2. Гуманное отношение и комфортное содержание животных

Зоогигиена животных. Микроклимат. Понятие «комфортное поведение животных», «комфортная зона», «биоэтика». Принципы этичного отношения к животным. Особенности законодательства Республики Беларусь по защите животных. Проблемы биоэтики в животноводстве. Животные и развлечения. Экспериментирование на животных. Профессия «Ветеринарный фельдшер».

*Практическая работа: изучение основ ухода и содержания животных на животноводческих комплексах.*

#### 1.3.3. Принципы получения экологически чистой и экологически безопасной продукции сельского хозяйства

Использование высококачественных кормов для животных. Осуществление строгого контроля использования кормовых добавок, стимуляторов роста, антибиотических, гормональных и других веществ с целью повышения мясной и молочной продуктивности. Предупреждение заразных и незаразных заболеваний. Применение лекарственных средств при лечении животных. Предупреждение или максимально возможное снижение стрессового состояния животных. Профессия «Эколог».

*Практическая работа: изучение структуры и функционирования агроэкосистемы.*

## Модуль 2. Технология получения сельскохозяйственной продукции

### 2.1. Технологии получения продукции растениеводства

#### 2.1.1. Почва как основное средство сельскохозяйственного производства

Понятие о почве. Охрана и рациональное использование в хозяйственной деятельности человека. Факторы почвообразования: роль почвообразующей породы; роль зеленых растений, микроорганизмов (грибов, бактерий, актиномицетов, водорослей, лишайников) и животных в почвообразовании. Производственная деятельность человека. Основные типы почв Республики Беларусь, их распространение. Органическое вещество почвы. Гранулометрический состав почвы, классификация почв по гранулометрическому



составу. Современное понятие о плодородии и окультуренности почвы. Биологические показатели плодородия почвы: содержание и состав органического вещества, почвенные организмы, биологическая активность почвы, ее чистота от сорняков, вредителей и возбудителей болезней. Профессия «Агроном-почвовед».

*Практическая работа: определение типов почв.*

#### *2.1.2. Основы обработки почвы*

Значение обработки почвы для дальнейшего роста урожайности сельскохозяйственных культур и повышения плодородия почвы. Основные задачи обработки почвы. Приемы обработки почвы (поверхностной, обычной (средней), глубокой и сверхглубокой). Система обработки почвы. Профессия «Бригадир полеводческой бригады».

*Практическая работа: изучение основных приемов обработки почвы.*

#### *2.1.3. Чередование культур в севообороте*

Понятия «севооборот», «бессменная культура», «монокультура», «предшественник». Причины, вызывающие необходимость чередования культур: химические, физические, биологические, экономические. Принципы чередования культур в севообороте. Типы и виды севооборотов.

*Практическая работа: определение основных типов севооборотов.*

#### *2.1.4. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур*

Технологические приемы по интенсивному возделыванию культур. Выбор предшественника. Обработка почвы: основная, предпосевная. Рациональное применение удобрений: оптимальные способы, сроки, нормы и дозы их внесения. Подготовка семян к посеву и посев. Сроки и способы посева семян. Нормы высева и глубина заделки семян. Уход за растениями. Защита от сорняков, вредителей и болезней. Сроки, способы, контроль качества уборки и потерь урожая. Послеуборочная доработка зерна. Профессия «Главный агроном».

*Практическая работа: классификация технологий возделывания сельскохозяйственных культур.*

#### *2.1.5. Понятие технологий нулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия*

Технология нулевой обработки почвы – важнейшее направление ресурсосбережения в растениеводстве. Основные технологические приемы нулевой обработки почвы. Почвозащитное земледелие. Опыт применения нулевой обработки почвы в зарубежных странах. Перспективы ее использования в Беларуси. Преимущества и недостатки.

Принципы и особенности технологии точного земледелия. Техническое обеспечение технологии точного земледелия. Опыт применения в зарубежных странах и перспективы использования в Беларуси.

Альтернативные системы земледелия, их концепция и масштабы применения. Конечные научные и практические цели применения альтернативного земледелия: быть безвредным для окружающей среды и здоровья человека; максимальная реутилизация, рециркуляция всех образующихся в хозяйстве отходов и побочной продукции; обеспечение рентабельности сельскохозяйственного производства. Профессия «Фермер (организатор-технолог сельскохозяйственного производства)».

*Практическая работа: изучение опыта применения новых технологий производства продукции растениеводства.*

#### *2.1.6. Агрономическая служба в производстве продукции растениеводства*

Профессия «Специалист-консультант по растениеводству».

*Практическая работа: изучение структуры и функционирования агрономической службы сельскохозяйственной организации.*

## **2.2. Технологии получения продукции животноводства**

### *2.2.1. Основы технологий производства молока на животноводческой ферме*

Состав молочной продукции и основы технологий ее получения на животноводческой ферме. Молочная продуктивность коров, коз, овец и других видов

сельскохозяйственных животных. Показатели, характеризующие молочную продуктивность: уровень удоев, содержание жира, белка и других компонентов молока. Факторы, влияющие на молочную продуктивность и качественный состав и свойства молока. Профессия «Зоотехник».

*Практическая работа: изучение состава компонентов молока в молочной продукции.*

#### 2.2.2. Технологии получения молока от молочных коров

Ручное доение. Технологии получения молока на доильных установках различного типа. Производительность установок, условия работы дояров. Роботизированные доильные установки. Производительность, степень участия человека при доении животных. Современные многофункциональные роботизированные «карусели». Технологии получения козьего молока. Профессия – оператор машинного доения.

*Практическая работа: изучение работы доильного оборудования.*

#### 2.2.3. Технологии переработки молока и получения молочной продукции

Характеристика молока – сырья для перерабатывающей промышленности. Первичная обработка молока (очистка, охлаждение, хранение) и ее роль в подготовке продукции к реализации. Порядок реализации молока на перерабатывающие предприятия. Направления переработки молока. Цель и способы высокотемпературной обработки молока (пастеризация, стерилизация). Принципы технологий производства пастеризованного и стерилизованного молока, сливок, кисломолочных продуктов (кефира, йогурта, сметаны, творога), сливочного масла и сыра. Профессия «Оператор в производстве кисломолочных и детских молочных продуктов».

*Практическая работа: изучение работы оборудования для первичной обработки молока и получения молочной продукции.*

#### 2.2.4. Технология производства мяса и других продуктов, получаемых от сельскохозяйственных животных и птицы

Понятие о мясной продуктивности. Показатели, характеризующие мясную продуктивность животных и птицы: прирост живой массы, упитанность. Основы промышленной технологии производства говядины, свинины и мяса птицы.

Современные мясоперерабатывающие предприятия или цеха по переработке мясной продукции на фермах крупного рогатого скота и свиней, птицефабриках. Требования к качеству животных и птицы.

Виды мясной продукции. Морфологический и химический состав мяса. Питательная и биологическая ценность. Факторы, влияющие на морфологический и химический состав мяса. Основы технологии производства соленых, вяленых, копченых продуктов. Производство колбасных изделий и консервов. Профессия «Изготовитель полуфабрикатов из мяса и мяса птицы».

*Практическая работа: изучение работы оборудования для получения мясной продукции.*

#### 2.2.5. Зоотехническая и зооветеринарная службы в производстве и переработке продукции животноводства

*Практическая работа: изучение структуры и функционирования зооветеринарной службы сельскохозяйственной организации.*

### **Модуль 3. Техническое и энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства**

#### **3.1. Тепловые процессы в сельскохозяйственном производстве**

##### *3.1.1. Тепловой режим – важнейшее условие существования растений*

Влияние температуры среды обитания на рост и развитие растений. Условия прорастания семян. Влияние температуры и влажности почвы на рост растений. Соотношение между фотосинтезом и дыханием в зависимости от температуры. Глубина промерзания и скорость оттаивания почвы. Действие на растения низких температур.

Температурные параметры цветения и плодоношения. Длительность вегетационного периода и ритм вегетации. Профессия «Агроном-почвовед».

*Практическая работа: определение температуры и влажности почвы.*

### 3.1.2. Условия содержания животных, хранения и переработки продуктов

Температурный режим содержания животных. Влияние температурного режима на состояние и продуктивность животных. Нормы температурного режима для разных видов сельскохозяйственных животных. Приборы для измерения температуры. Микроклимат животноводческих помещений. Воздухообмен, назначение и виды вентиляции воздуха. Оборудование для отопления, вентиляции, кондиционирования животноводческих помещений.

Роль влажности и температуры при хранении и переработке продуктов сельскохозяйственного производства. Применение нагрева при переработке сельскохозяйственной продукции. Способы нагрева. Классификация нагревательных установок. Применение инфракрасного, высокочастотного и сверхвысокочастотного нагрева, ультрафиолетового облучения при переработке сельскохозяйственной продукции. Профессия «Инженер по трудоемким процессам».

*Практическая работа: определение параметров микроклимата при содержании животных, хранении и переработке продуктов.*

## 3.2. Тепловые машины в сельскохозяйственном производстве

### 3.2.1. Тепловые двигатели

История развития тепловых двигателей. Введение единиц измерения мощности двигателей. Основные этапы создания поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Рабочий цикл четырехтактных бензиновых и дизельных двигателей. Рабочие циклы двухтактных двигателей. Основные механизмы и системы двигателей. Современные двигатели ОАО «Минский моторный завод», их основные характеристики. Направления совершенствования двигателей. Профессия – главный энергетик.

*Практическая работа: изучение устройства и параметров тепловых двигателей.*

### 3.2.2. Компрессоры. Установки для создания искусственного холода

Назначение и классификация компрессоров. Поршневые, винтовые, пластинчато-роторные, водокольцевые компрессоры, их устройство, принцип работы и промышленное применение. Турбокомпрессоры, их устройство и принцип работы.

Рабочие циклы холодильных машин и схемы холодильных установок. Система теплообмена с охлаждаемым объектом. Профессия «Машинист холодильных установок».

*Практическая работа: изучение устройства и назначения основных элементов оборудования холодильных машин.*

## 3.3. Тракторы и сельскохозяйственные машины

### 3.3.1. Тракторы в сельскохозяйственном производстве

Этапы развития отечественного тракторостроения в 19–21 веках: от идеи обработки земли с помощью механической тяги до современного модельного ряда тракторов.

Классификация современных сельскохозяйственных тракторов. Тяговые классы и модельный ряд тракторов «БЕЛАРУС». Основные механизмы и системы трактора, их устройство и принцип работы. Требования, предъявляемые к трактору при работе в составе машинно-тракторного агрегата. Профессия «Тракторист-машинист».

*Практическая работа: изучение основных систем трактора.*

### 3.3.2. Сельскохозяйственные машины

Назначение и классификация сельскохозяйственных машин.

Устройство и применение машины (для обработки почвы, для внесения удобрений, для химической защиты растений, для посева и посадки сельскохозяйственных культур). Понятия о комбинированных агрегатах. Самоходные комбайны, их назначение и классификация. Общее устройство и технологический процесс комбайна (на примере зерноуборочного комбайна). Профессия «Инженер-механик».

*Практическая работа: знакомство с системой сельскохозяйственных машин.*

### **3.4. Инженерно-техническая служба в обеспечении сельскохозяйственного производства**

*Практическая работа: изучение структуры и функционирования инженерно-технической службы сельскохозяйственной организации.*

### **3.5. Применение электрической энергии в сельском хозяйстве**

#### **3.5.1. Источники тока, устройства передачи электрической энергии, электропривод**

Электрические цепи и их основные элементы. Электрические измерения и учет электрической энергии. Классификация и свойства электротехнических материалов.

Применение электрических машин для привода оборудования в животноводстве и растениеводстве. Основная пускозащитная аппаратура. Профессия «Инженер по электрификации сельскохозяйственного предприятия».

*Практическая работа: изучение принципа управления электроприводом.*

#### **3.5.2. Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве**

Электрооборудование пунктов первичной обработки зерна, теплиц, овощехранилищ, кормоприготовительных цехов и кормораздатчиков, доильных установок и оборудования для первичной обработки молока.

Электрические источники оптического излучения. Осветительные приборы. Установки для ультрафиолетового и инфракрасного облучения. Профессия «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

*Практическая работа: изучение системы электрооборудования животноводческой фермы.*

#### **3.5.3. Энергетическая служба в обеспечении сельскохозяйственного производства.**

##### **Электробезопасность**

*Практическая работа: изучение структуры и функций энергетической службы сельскохозяйственной организации.*

### **3.6. Автоматизация в сельскохозяйственном производстве**

#### **3.6.1. Понятие об автоматизации технологических процессов**

Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.

Частотное управление рабочими процессами в электроприводе. Автоматические системы управления автомобилем, трактором, комбайном. Автоматизация сушки зерна, поддержания микроклимата в теплицах, хранилищах, животноводческих помещениях. Профессия «Инженер по контрольно-измерительным приборам и средствам автоматики».

*Практическая работа: изучение автоматической системы управления самоходным комбайном.*

#### **3.6.2. Роботизированное оборудование в сельском хозяйстве**

Роботы для мониторинга сельхозугодий, для посева семян, для полива посевов, для сбора плодовых культур, для борьбы с вредителями растений. Роботы для кормления животных, для доения животных, для очистки животноводческих помещений.

*Практическая работа: изучение принципа работы роботов для доения животных, кормления и ухода за животными.*

#### **3.6.3. Применение информационных систем в сельском хозяйстве**

Понятие о структуре информационных систем, об автоматизированном рабочем месте. Применение информационных технологий в современных машинах. Информационно-аналитические системы – основы точного земледелия.

Навигация в системах точного земледелия. Автоматическое вождение машинно-тракторных агрегатов. Дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений. Картирование плодородия полей и урожайности. Дистанционный контроль местонахождения и функционирования машин. Видеонаблюдение в сельском хозяйстве.

*Практическая работа: ознакомление с новыми специальностями и профессиями для обеспечения сельскохозяйственного производства.*

#### 4. Агрогородки. Сельский быт. Выдающиеся люди села

##### 4.1. Государственная политика развития сельских территорий и условий жизни на селе. Льготы молодым специалистам и семьям

Результаты реализации нормативных правовых актов Республики Беларусь в области повышения эффективности сельского хозяйства, улучшении социальных стандартов и экологии в сельской местности, привлечении инвестиций в аграрную сферу.

Деятельность Международного фонда развития сельских территорий в сфере содействия сельским сообществам в разработке и реализации экономических и социальных инициатив для улучшения качества жизни на сельских территориях.

Государственная молодежная политика. Льготы молодым специалистам и семьям.

Белорусский агрогородок – принципиально новый населенный пункт: примеры, принципы организации и обустройства. Агротуризм: состояние и перспективы развития. Профессия «Руководитель сельскохозяйственной организации».

*Практическая работа: изучение структуры и функционирования агрогородков.*

##### 4.2. Знаменитые работники сельского труда. Герои Беларуси

Престиж аграрных профессий, поддержка населения, занятого в аграрном секторе, чествование тружеников села: День работников сельского хозяйства, фестивали «Дожинки». Знаменитые работники сельского труда, их вклад в развитие аграрно-экономического становления Республики Беларусь. Герои Беларуси – выдающиеся личности аграрного производства: А.И.Дубко, М.А.Карчмит, В.И.Кремко, В.А.Ревяко.

*Практическая работа: ознакомление с биографией и достижениями знаменитых работников сельского труда региона.*

#### 5. Конференция

##### Итоговая работа

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кончиц, В. В. Аквакультура в Беларуси : технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц [и др.]. – Мн. : Беларуская наука, 2005. – 239 с.
2. Балакариев, Н. А. Звероводство : учебник / Н. А. Балакариев, Г. А. Кузнецов. – М. : КолосС, 2006. – 343 с.
3. Березов, Т. Т. Биологическая химия : учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 1998. – 704 с.
4. Бессарабов, В. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / В. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столлер. – Санкт-Петербург : Лань, 2005. – 343 с.
5. Ермишин, А. П. Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / А. П. Ермишин [и др.] ; под ред. А. П. Ермишина. – Мн. : Технология, 2005. – 430 с.
6. Бондарь, В. А. Задачи по физике с техническим содержанием : книга для учителя / В. А. Бондарь, Д. И. Кульбитский, В. А. Яковенко. – Мн. : Народная асвета, 1986. – 167 с.
7. Васильев, Н. А. Овцеводство и технология производства шерсти и баранины / Н. А. Васильев, В. К. Целютин. – М. : Агрпромиздат, 1990. – 320 с.
8. Гильман, З. Д. Свиноводство и технология производства свинины : учебник / З. Д. Гильман. – Мн. : Ураджай, 1995. – 378 с.
9. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг. – М. : Дрофа, 2001. – 672 с.
10. Субботин, А. М. Гуманное обращение с животными / А. М. Субботин. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 56 с.
11. Гуревич, Д. Я. Справочник по конному спорту и коневодству / Д. Я. Гуревич. – М. : ЗАО Центрполиграф, 2001. – 325 с.

12. Егоров, В. В. Бионеорганическая химия : монография / В. В. Егоров. – М. : Издательство «ЗооВетКнига», 2015. – 216 с.
13. Еськов, Е. К. Словарь-справочник по биологии пчел : учеб. пособие для вузов / Е. К. Еськов. – М. : РГАЗУ, 2002. – 175 с.
14. Соколов, В. Е. Жизнь животных / В. Е. Соколов, В. Д. Ильичева, А. В. Михеев. – Т. 6. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1986. – 527 с.
15. Соколов, В. Е. Жизнь животных / В. Е. Соколов. – Т. 7. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1986. – 527 с.
16. Закон Республики Беларусь «Об обращении с животными». – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – Мн., 2015.
17. Ятусевич, А. И. Зоология / А. И. Ятусевич [и др.]. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2008. – 448 с.
18. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных : учебник / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2006. – 424 с.
19. Куприн, М. Я. Физика в сельском хозяйстве : книга для учащихся / М. Я. Куприн. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Просвещение, 1985. – 144 с.
20. Лазовский, А. А. Приусадебное разведение овец и коз / А. А. Лазовский. – Мн. : Ураджай, 1992.
21. Ятусевич, А. И. Общая и ветеринарная экология : учебник / А. И. Ятусевич [и др.]; под ред. А. И. Ятусевича, В. А. Медведского. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2014. – 308 с.
22. Орлов, В. А. Факультативные занятия по прикладной физике на материале сельскохозяйственного производства / В. А. Орлов, В. А. Степанов, В. П. Макаров // Физика в школе. – 1999. – № 2. – С. 30–33.
23. Пономарев, С. В. Фермерская аквакультура : рекомендации / С. В. Пономарев, Л. Ю. Лагуткина, И. Ю. Киреева. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 192 с.
24. Привезенцев, Ю. А. Рыбоводство / Ю. А. Привезенцев, В. А. Власов. – М. : Мир, 2004. – 465 с.
25. Разумовский, В. Г. Развитие творческих способностей учащихся при обучении физике / В. Г. Разумовский. – М. : Просвещение, 1975. – 272 с.
26. Сердинский, В. Г. Экскурсии по физике в сельской школе : из опыта работы / В. Г. Сердинский. – М. : Просвещение, 1976. – 222 с.
27. Тюкавкина, Н. А. Бионеорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. – М. : Дрофа, 2005. – 542 с.
28. Усова, А. В. Связь преподавания физики в средней школе с сельскохозяйственным производством / А. В. Усова, Н. С. Антропова. – М. : Просвещение, 1976. – 139 с.
29. Федотов, П. А. Коневодство / П. А. Федотов. 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1989. – 271 с.
30. Логвинович, П. Н. Физика : учеб. пособие для подготовки к вступительным экзаменам и централизованному тестированию по физике / П. Н. Логвинович [и др.]. – 2-е изд., перераб. – Мн. : БГАТУ, 2013. – 358 с.
31. Холод, В. М. Основы общей и аналитической химии : учеб. пособие / В. М. Холод [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 236 с.
32. Шефер, М. Язык лошадей / М. Шефер. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 336 с.
33. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. – Мн. : Техноперспектива, 2005. – 387 с.
34. Ятусевич А. И. Зоология / А. И. Ятусевич, Л. Е. Трофимчик [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 340 с. : ил.