**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМД.02 «ЦИФРОВОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»**

**2022г.**

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **3** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **8** |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **17** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **19** |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМд.02 Цифровое земледелие**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности выполнять работы с использованием технологий цифрового земляделия в сельском хозяйстве и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

* + 1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование общих компетенций |
| **ОК 01.** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; |
| **ОК 02.** | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; |
| **ОК 07.** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; |
| **ОК 09.** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| **ВД 1** | Выполнять работы с использованием технологий цифрового земляделия в сельском хозяйстве |
| **ПКд 2.1.** | Выполнять сборку, разборку и настройку беспилотных летательных систем, использовать все возможности БАС и программного обеспечения, создавать и корректировать задачи с использованием технологий цифрового земледелия, производить анализ рельефа |
| **ПКд 2.2.** | Выполнять научный анализ в области агрохимии, формулировать цели и задачи исследований, использовать результаты исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современных методов в цифровом земледелии. |
| **ПК д 2.3.** | Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, за сельскохозяйственными культурами с использованием технологий цифрового земляделия |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| ПКд 2.1 | Нд.2.1.01оперативно применять правила в различных ситуациях;  Нд.2.1.02 соблюдать ведение разрешительной и отчётной документации; |
| Уметь | Уд.2.1.01использовать возможности ориентации и картографирования для расчёта траектории БПЛА, вносить аппаратные и программные настройки, необходимые для эффективной дистанционной работы БПЛА, обладать навыками сборки и разборки БПЛА;  Уд.2.1.02. производить аэрофотосъемку объекта или местности для сбора необходимых данных в соответствии с планом и заданным вектором;  Уд.2.1.03. разрабатывать план полета и производить расчеты траектории полета БПЛА в соответствии с заданной миссией, выполнять фотограммитическую обработку данных, собранных с БПЛА;  Уд.2.1.04. использовать стандартное программное обеспечение для создания ортомозаичных фотографии и 3D-моделей объекта;  Уд.2.1.05. выполнять построение ортофотоплана, производить анализ рельефа;  Уд.2.1.06.использовать программное обеспечение для проведения диагностики техники, использовать цифровые сервисы для оценки состояния посевов;  Уд.2.1.07.устанавливать и настраивать оборудование необходимого для эффективной дистанционной работы; |
| Знать | Зд.2.1.01предварительные разрешения, необходимые для работы в определенном воздушном пространстве;  Зд.2.1.02.эксплуатационные требования при эксплуатации беспилотных летательных аппаратов;  Зд.2.1.03. технические чертежи и электронные схемы;  Зд.2.1.04. основные типы конструкций БПЛА, состав и принцип функционирования БПЛА, методы диагностики и устранения неисправностей в БПЛА;  Зд.2.1.05. порядок демонтажа, осмотра и монтажа элементов;  Зд.2.1.06. основы аэронавигации;  Зд.2.1.07. принципы ориентации и навигации БПЛА  Зд.2.1.08. соотношение программного обеспечения к созданию 3D-моделей и ортофотопланов;  Зд.2.1.09. методы ее 3D-моделей и ортофотографии с использованием программного обеспечения;  Зд.2.1.10.технологии аи работ по созданию (модификации) и сопровождению программного обеспечения необходимого для применения «Цифрового земледелия»; |
| ПКд 2.2. | Нд.2.1.0оперативно применять правила в различных ситуациях;  Нд.2.1.02соблюдать ведение разрешительной и отчётной документации; |
| Уметь | Уд.2.1.01определять фенологические и морфологические фазы развития растений на основе инструментов дистанционного зондирования земли;  Уд.2.1.02определять степень засоренности посевов, используя ГИС-технологии;  Уд.2.1.03пользоваться материалами почвенных и агрохимических исследований, прогнозами развития вредителей и болезней, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;  Уд.2.1.04выбирать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий;  Уд.2.1.05план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности;  Уд.2.1.06 выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительности. |
| Знать | Зд.2.1.01методы оценки состояния посевов с использованием дистанционного зондирования и беспилотных летательных аппаратов полученной в ходе процесса развития растений;  Зд.2.1.02воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов;  Зд.2.1.03виды удобрений и их характеристики (состав, свойства, процент действующего вещества);  Зд.2.1.01приемы, способы и сроки внесения удобрений;  Зд.2.1.04 динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития;  Зд.2.1.05 основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве;  Зд.2.1.06 оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов;  Зд.2.1.07 микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения;  Зд.2.1.08 влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков; |
| Владеть навыками  ПК д 2.3. | Н. д 2.3.01настройку инструмента,оборудования,  сельскохозяйственной техники  Н. д 2.3.02 читать предписание на дисплее техники  Н. д 2.3.03 собирать, разбирать, регулировать |
| Уметь | Уд.2.3.01 осуществлять проверку рабботоспособности и настройку инструмента,оборудования,сельскохозяйственной техники  Уд.2.3.02 читать предписание на дисплее техники  Уд.2.3.03 использовать в работе навигационное оборудование на сельскохозяйственной технике и машинах  Уд.2.3.04 проводить диогностику техники  Уд.2.3.05 формировать отчет о выявленных в процессе диагностики неисправностях и нарущениях в работе техники |
| Знать | Зд.2.3.01 технологические процессы в сельском хозяйстве  Зд.2.3.02 технические характеристики, конструктивные особенности,назначение, режимы работы сельскохозяйственной техники  Зд.2.3.03 технические характеристики, конструктивные особенности,назначение, режимы работы навигационного оборудования,используемого на сельскохозяйстнной технике и машинах  Зд.2.3.04разрабатывать способы повышения эффективности эксплуатации сельскохозяйственной |

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 394

в том числе в форме практической подготовки 80ч.

Из них на освоение МДКд.02.01- 80 часов

Промежуточная аттестация *ДЗ.*

Из них на освоение МДКд.02.02- 74 часа

Промежуточная аттестация *ДЗ.*

Из них на освоение МДКд.02.03- 60 ч.

Промежуточная аттестация ДЗ.

практики, в том числе учебная УПд.02-72ч.

производственная ППд.02-108ч.

Промежуточная аттестация экзамен по модулю 12 ч.

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической. подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | | | |
| Обучение по МДК | | | | | | | Практики | |
| Всего | В том числе | | | | | |
| Лабораторных. и практических. занятий | Курсовых работ (проектов)[[1]](#footnote-1) | Самостоятельная работа*[[2]](#footnote-2)* | Промежуточная аттестация | Учебная | | | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | | | *11* |
| ПКд 2.1  ОК 01, ОК 2,ОК07, ОК 09 | Раздел 1. МДКд.0101Цифровые технологии в растениеводстве | **80** | 60 | **80** | 60 | - | - | - |  | | | **-** |
| ПКд 2.2  ОК 01, ОК 2,ОК07, ОК 09 | Раздел 2.  МДКд.02.02  Методы агрохимического анализа в цифровом земледелии | **74** | 36 | **74** | 36 | - | - | **-** | | | **-** |
| ПКд 2.2  ОК01. ОК 02.  ОК 07. ОК0 9. | Раздел 3. МДКд.02.03Технологии точного земледелия | **60** | 10 | **60** | 10 | - | - | - | **-** | | | **-** |
|  | Учебная практика УПд | **72** | - |  |  |  |  |  | **72** | | |  |
|  | Производственная практика ППд | **108** | *-* |  |  |  | | | | | | **108** |
|  | Промежуточная аттестация |  | *-* |  |  |  | | | | | |  |
|  | ***Всего:*** | ***394*** | ***106*** | ***214*** | ***106*** | ***-*** | ***-*** |  | | ***72*** | | ***108*** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)* | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч** | **Код ПК, ОК** | **Код Н/У/З** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Раздел 1. Цифровые технологии в растениеводстве** | | **80** |  |  |
| **МДКд.0101 Цифровые технологии в растениеводстве** | | **80** |  |  |
| **Тема 1.1 Эксплуатация беспилотного воздушного судна** | **Содержание** | ***2*** | ПКд 2.1  ОК 01,  ОК 07 | Нд.2.1.01  Нд.2.1.02  Уд.2.1.01  Зд.2.1.03  Зо.01.01  Уо.01.04  Зо.07.02  Уо.07.02 |
| 1. Общие сведения, комплектность, обслуживание, хранение | *2* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***8*** |
| Практическая работа 1 Сборка беспилотного воздушного судна | *2* |
| Практическая работа 2 Сборка пусковой установки | *2* |
| Практическая работа 3 Настройка фотокамеры | *2* |
| Практическая работа 4 Работа с АКБ и зарядным устройством | *2* |
| **Тема 1.2 Программное обеспечение для планирования полетных заданий GEOSCAN PLANNER** | **Содержание** | ***4*** | ПКд 2.1  ОК 01, ОК 02 | Нд.2.1.01  Нд.2.1.03  Уд.2.1.02  Зд.2.1.04  Зо.01.01  Уо.01.01  Зо.02.01  Уо.02.01 |
| 1. Интерфейс программы, режимы работы, использование карт | *2* |
| 2. Проектирование полетного задания | *2* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***6*** |
| Практическая работа 1 Проектирование полетного задания | *2* |
| Практическая работа 2 Подключение БВС, Подготовка к полету, | *2* |
| Практическая работа 3 Полет, дествия после приземления | *2* |
| **Тема 1.3 Фотограмметрическое программное обеспечение Agisoft Metashape: Professional**  **Edition** | **Содержание** | ***4*** | ПКд 2.1  ОК 01, ОК 02 | Нд.2.1.02  Нд.2.1.03  Уд.2.1.04  Зд.2.1.05  Зо.01.01  Уо.01.01  Зо.02.01  Уо.02.01 |
| 1. Установка и активация Agisoft Metashape | *2* |
| 2. Обзор программного обеспечения: Графический интерфейс, Поддерживаемые форматы, Модели дисторсии камеры | *2* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***10*** |
| Практическая работа 1 Настройка программы, Загрузка снимков в проект, Выравнивание снимков | *2* |
| Практическая работа 2 Построение плотного облака точек, Построение трехмерной полигональной модели, Построение текстуры модели, Построение тайловой модели | *2* |
| Практическая работа 3 Построение цифровой модели местности, Построение ортофотоплана, Построение панорамы, Сохранение промежуточных результатов | *2* |
| Практическая работа 4 Экспорт результатов, Создание трека камеры и видеообзора модели, Стереоскопический режим | *2* |
| Практическая работа 5 Привязка модели Проведение измерений Редактирование Автоматизация Распределенная обработка | *2* |
| **Тема 1.4 Геоинформационная система, ориентированная на решения задач точного земледели Спутник Агро** | **Содержание** | ***4*** | ПКд 2.1  ОК 01, ОК 02 | Нд.2.1.01  Нд.2.1.03  Уд.2.1.06  Зд.2.1.05  Зо.01.01  Уо.01.01  Зо.02.01  Уо.02.01 |
| 1. Навигация в интерфейсе: Пользовательский интерфейс Спутник Агро, Горячие клавиши | *2* |
| 2. Управление проектами, Источники данных | *2* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***10*** |
| Практическая работа 1 Обследование посевов | *2* |
| Практическая работа 2 Планирование мелиорации | *2* |
| Практическая работа 3 Работа с инструментами построений | *2* |
| Практическая работа 4 Работа с растровыми картами | *2* |
| Практическая работа 5 Работа с чертежами | *2* |
| **Тема 1.5**  **Онлайн-платформы для точного земледелия One Soel и Google Earth** | **Содержание** | ***2*** | ПКд 2.1  ОК 01, ОК 02,  ОК 09 | Нд.2.1.01  Нд.2.1.02  Уд.2.1.07  Зд.2.1.10  Зо.01.01  Уо.01.01  Зо.02.01  Уо.02.01  Зо.09.02  Уо.09.02 |
| 1. Интерфейс платформ One Soel и Google Earth | *2* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***10*** |
| Практическая работа 1 Работа с полями: добавление, рисование, загрузка границ | *2* |
| Практическая работа 2 Построение карты для дифференцированного посева | *2* |
| Практическая работа 3 Настройка опрыскивания и подкармливания посевов | *2* |
| Практическая работа 4 Отслеживание состояния посевов | *2* |
| Практическая работа 5 Организация уборочных работ | *2* |
| **Тема 1.6**  **Онлайн-платформа MyJohnDeere** | **Содержание** | ***2*** | ПКд 2.1  ОК 01, ОК 02,  ОК 09 | Нд.2.1.01  Нд.2.1.03  Уд.2.1.06  Зд.2.1.08  Уо.01.01  Зо.02.01  Уо.02.01  Зо.09.02  Уо.09.02 |
| 1. Интерфейс платформы MyJohnDeere | *2* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***10*** |
| Практическая работа 1 Формирование групповой карты покрытия за определенный период для актуальных полей и культур. | *2* |
| Практическая работа 2 Обработка снимков и проверка правила формирования зон с близкой вегетацией. | *2* |
| Практическая работа 3 Формирование карты-предписания по внесению удобрений на актуальном поле. | *2* |
| Практическая работа 4 Отправк предписания на технику для организации агрегата.. | *2* |
| Практическая работа 5 Организация удаленного отслеживания деятельности оператора в реальном времени | *2* |
| **Тема 1.7**  **Сисиема точного земледелия AG-DATA INTEGRATOR** | **Содержание** | ***2*** | ПКд 2.1  ОК 01, ОК 02,  ОК 09 | Нд.2.1.01  Нд.2.1.03  Уд.2.1.04  Зд.2.1.05  Зо.01.01  Уо.01.01  Зо.02.01  Уо.02.01  Зо.09.01  Уо.09.03 |
| 1. Интерфейс платформы AG-DATA INTEGRATOR | *2* |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***6*** |
| Практическая работа 1 Считывание информации об обработанной площади, расходе топлива и удобрений. | *2* |
| Практическая работа 2 Мониторинг технического состояния агрегата. Использовани диагностического кода неисправностей. Считывание актуальной информацию с дисплея. Регулировка навесного оборудования. | *2* |
| Практическая работа 3 Проверка параметров установки спутниковой антенны на тракторе. | *2* |
| **Раздел 2.** Методы агрохимического анализа в цифровом земледелии | |  |  |  |
| **МДКд. 02.02.**  Методы агрохимического анализа в цифровом земледелии | | **74** |  |  |
| **Раздел 1. Агрохимическое исследование почв** | |
| **Тема 2.1. Агрохимическое исследование почв.** | **Содержание** | *16* | ПКд 2.2  ОК 01, ОК 02,  ОК 07,  ОК 09 | Нд.2.2. 01  Нд.2.2. 02  У д. 2.2. 01  У д. 2.2. 02  У д. 2.2. 03  З. д. 2.2. 01  З. д. 2.2. 02  З. д. 2.2. 04  Уо.01.03  Уо.02.02  Уо.09.02  Зо.01.01  Зо.01.03 |
| 1.Правила техники безопасности на уроках агрохимии |
| 2.Свойства и составные части почвы |
| 3.Полевое обследование почвы. Виды почв. |
| 4.Время отбора и способы взятия почвенных образцов. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***8*** |
| Практическая работа 1 Определение рН, обменной кислотности и подвижного алюминия по Соколову. | *2* |
| Практическая работа 2 Определение гидролитической кислотности, суммы и степени насыщенности почвы основаниями. Расчет доз извести | *2* |
| Практическая работа 3 Определение содержания питательных веществ в почве: содержание минерального азота (аммонийного и нитратного), подвижного фосфора и подвижного калия | *2* |
| Практическая работа 4 Определение содержания гумуса в почве Определение содержания подвижных форм микроэлементов и тяжелых металлов | *2* |
| **Тема 2.2 Определение влаги в почве.** | **Содержание** | ***6*** | ПКд 2.2  ОК 01, ОК 02,  ОК 07,  ОК 09 | Нд.2.2. 01 Нд.2.2. 02  У д. 2.2. 0 У д. 2.2. 02 У д. 2.2. 03  З. д. 2.2. 01  З. д. 2.2. 02  З. д. 2.2. 04  Уо.01.01  Уо.02.04  Уо.07.02  Уо.07.03  Уо.09.02  Зо.07.01  Зо.07.03 |
| **1.** Значение воды в развитии растений. Виды почвенной влаги |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***4*** |
| Практическая работа 5 Определение общей влажности почвы. | ***2*** |
| Практическая работа 6 Определение гигроскопической влажности. | ***2*** |
| **Тема 2.3 Подготовка и анализ почвенных образцов** | **Содержание** | ***24*** | ПКд 2.2  ОК 01, ОК 02,  ОК 07,  ОК 09 |
| 1. 1.Забор, подготовка и хранение почвенных образцов. |
| 1. Анализ почвенных образцов и составление агрохимических картограмм. |
| 1. Поглотительная способность почвы. |
| 1. Кислотность почвы,её виды и методы определения. |
| 1. Составление картограмм кислотности почв и определение дозы извести. |
| 1. Соединения фосфора в почве и определение доступности его растениям. |
| 1. Методы определения подвижного калия в почве. |
| 1. Соединения азота в почве и определение доступности его растениям. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***12*** |
| Практическая работа 7 Сушка и размол почвенных образцов. | ***2*** |
| Практическая работа 8 Определение рН почв с помощью индикаторной бумаги | ***2*** |
| Практическая работа 9 Расчет доз фосфорных удобрений под культуры полевого севооборота | 2 |
| Практическая работа 10 Расчет доз калийных удобрений под культуры полевого севооборота | ***2*** |  |  |
|  | Практическая работа 11 Определение содержания аммиачного азота в удобрениях формалиновым методом и методом открытого кипячения. | ***2*** |
|  | Практическая работа 12. Расчет доз минеральных удобрений на планируемый урожай (на основе данных по агрохимическому анализу почвы). | ***2*** |
| **Раздел 1. Научные основы питания растений** | | | | |
| **Тема3.1 Основные понятия о питании растений** | **Содержание** | *22* | ПКд 2.2  ОК 01, ОК 02,  ОК 07,  ОК 09 | Нд.2.2. 01 Нд.2.2. 02  У д. 2.2. 01  У д. 2.2. 05  У д. 2.2. 06  З. д. 2.2. 01  З. д. 2.2. 07  З. д. 2.2. 08  Уо.01.01  Уо.02.04  Уо.07.02  Уо.07.03  Уо.09.02  Зо.07.01  Зо.07.03 |
| 1. Питание растений. |
| 1. Роль и значение отдельных элементов в питании растений. |
| 1. Внешние признаки голодания растений. |
| 1. Поступление питательных веществ в растение и сущность обмена между растением и средой. |
| 1. Физиологическая реакция солей. |
| 1. Периодичность питания растений. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | *10* |
| Практическая работа 13 Определение в растениях «сырой» золы. Растворение золы и определение содержания в ней фосфора и калия. |  |
| Практическая работа 14 Определение содержания белкового азота (в растительном материале | *2* |
| Практическая работа 15 Определение содержания нитратов в растительной продукции (ионометрический метод). | *2* |
| Практическая работа 16 Определение содержания растворимых углеводов фотометрически с пикриновой кислотой или по методу Бертрана | *2* |
| Практическая работа 17 Расчет доз минеральных удобрений на планируемый урожай (на основе данных по агрохимическому анализу почвы). | *2* |
| **Раздел 3. Минеральные и органические удобрения и их применение** | |  |  |  |
| **Тема 3.1 Минеральные удобрения.** | **Содержание** | *6* | ПКд 2.2  ОК 01, ОК 02,  ОК 05,  ОК 07,  ОК 09 | Нд.2.2. 01 Нд.2.2. 03  У д. 2.2. 01  У д. 2.2. 04  У д. 2.2. 05  З. д. 2.2. 03  З. д. 2.2. 06  З. д. 2.2. 08  Уо.01.01 Уо.02.04 Уо.07.02 Уо.07.03 Уо.09.02 Зо.07.01 Зо.07.03 Уо.01.02 Уо.02.03 Уо.07.02 Уо.07.04 Уо.09.02 Зо.09.03 |
| 1. Азотные удобрения |
| 1. Фосфорные удобрения. |
| 1. Калийные удобрения. |
| 1. Комплексные удобрения и микроудобрения. |  |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | *2* |
| Практическая работа 18 Определение минеральных удобрений(калийные, фосфорные, азотные). | *2* |
| **Тема 3.2 Органические удобрения.** | **Содержание** | ***4*** | ПК 1.1д  ОК 01, ОК 02,  ОК 05,  ОК 07,  ОК 09 | Нд.2.2. 01 Нд.2.2. 02  У д. 2.2. 01  У д. 2.2. 05  У д. 2.2. 06  З. д. 2.2. 01  З. д. 2.2. 07  З. д. 2.2. 08  Уо.01.01 Уо.02.04 Уо.07.02 Уо.07.03 Уо.09.02 Зо.07.01 Зо.07.03 |
| 1.Органические удобрения. |
| 2.Применение удобрений |
| **Раздел 3. Технологии точного земледелия** | | **60** |  |  |
| **МДКд.02.03Технологии точного земледелия** | | **60** |  |  |
| **Тема 3.1. Введение в цифровое земледелие. Географические основы точного земледелия.** | **Содержание** | **10** |  |  |
| 1. Введение в цифровое земледелие. | 2 | ПКд 2.3  *ОК01*  ОК02  ОК09 | Нд.2.3. 01 Нд.2.3. 02  У д. 2.3. 01  У д. 2.3. 02  У д. 2.3. 03  З. д. 2.3. 01  З. д. 2.3. 02  З. д. 2.3. 03  Уо.01.03  Уо.02.02  Уо.09.02  Зо.01.01  Зо.01.03 |
| 2.Прецизионное земледелие: современные направления, критерии, опыт применения, сущность комплексного подхода во внедрении. | 2 |
| 3.Экономические аспекты применения технологий цифрового земледелия на сельскохозяйственных предприятиях. Переходный период во внедрении точных агротехнологий. Устройство и принцип работы приборов систем спутникового позиционирования: агронавигатор+, система телематическая система JDLink (или аналог). | 2 |
| 4. Картирование сельскохозяйственных угодий – основа повышения плодородия почвы в системе точного земледелия Картирование почв на основе систем глобального позиционирования. Внедрение космических методов съемки. | 2 |
| 5. Система дифференцированного внесения удобрений в современных технологиях возделывания. Преимущества дифференцированного внесения удобрений в системе «off-line»; Особенности использования GPS/GLONASS в сельском хозяйстве (или аналог); | 2 |
| **Тема 3.2. Технологии цифрового земледелия** | **Содержание** | **2** |  |  |
| 1.Значение и цели точного сельского хозяйства (определение, экономические аспекты ТЗ, экологические аспекты точного земледелия, повышение устойчивости сельскохозяйственного производства, развитие альтернативного земледелия с ТЗ); Практическое применение и экономическая эффективность систем параллельного и автоматизированного вождения. | 2 | ПКд 2.3  ОК01  ОК02  ОК09 | Нд.2.3. 01 Нд.2.3. 02  У д. 2.3. 01  У д. 2.3. 02  У д. 2.3. 04  З. д. 2.3. 01  З. д. 2.3. 02  З. д. 2.3. 03  Уо.01.03  Уо.02.02  Уо.09.02  Зо.01.01  Зо.01.03 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **8** |  |
| Практическая работа 1 Картирование полей, картирование агрохимического состояния, картирование урожайности. | 2 |  |
| Практическая работа 2 Дифференцированное внесение удобрений | 2 |  |
| Практическая работа 3 Составление агрохимических карт на основе индексов индивай, химического анализа | 2 |  |
| Практическая работа 4 Применение инструментария ГИС-технологий для построения электронных карт сельскохозяйственных угодий. Использование файлов программы «Google Earth», AG-Data Integrator (или аналог). | 2 |  |
| **Тема 3.3.** **Научно-технические основы точного земледелия** | **Содержание** | **10** |  |  |
| 1. Глобальные системы и техника геопозиционирования, ГИС, требования к информации, сбор и передача данных. | 2 | ПКд 2.3  ОК02  ОК07 | Нд.2.3. 01 Нд.2.3. 02  У д. 2.3. 01  У д. 2.3. 02  У д. 2.3. 04  З. д. 2.3. 01  З. д. 2.3. 02  З. д. 2.3. 03  Уо.01.03  Уо.02.02  Уо.09.02  Зо.01.01  Зо.01.03 |
| 2. Изучение системы параллельного вождения на примере Claas Аxion 940, «Агронавигатор Плюс» (или аналог). | 2 |
| 3. Технологические подходы к внедрению ТЗ (компьютерные системы, поддержки технологических решений, управление информацией, использование информации в агротехнологических решениях, типы технологий - одно и двухэтапные. | 2 |
| 4. Установка и эксплуатация навигационных приборов на сельскохозяйственной технике. | 2 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **2** |  |
| Практическая работа 5 Использование навигационных приборов «Агронавигатор Плюс», для параллельного вождения агрегатов (или аналог). | 2 |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**   1. Проведение полевых работ по агрохимическому картографированию 2. Лабораторно-аналитические работы 3. Составление и оформление агрохимических картограмм 4. Методика проведения тканевой диагностики 5. Отбор и подготовка проб растений для анализ 6. Определение нитратов 7. Организация контроля и отбор проб продукции 8. Использование навигационных приборов «Агронавигатор Плюс», для параллельного вождения агрегатов (или аналог). 9. Изучение системы параллельного вождения на примере Claas Аxion 940, «Агронавигатор Плюс» 10. Обработка и анализ данных, полученных с помощью беспилотного летательного аппарата 11. Получение, обработка и анализ данных на интернет-платформах 12. Оперативное планирование работ, план-фактный анализ выполнения работ | |  |  |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**   1. Использование навигационных приборов «Агронавигатор Плюс», для параллельного вождения агрегатов (или аналог). 2. Изучение системы параллельного вождения на примере Claas Аxion 940, «Агронавигатор Плюс» 3. Подготовка беспилотного воздушного судна к выполнению аэрофотосъемки 4. Подготовка агрегата к выполнению работ по защите растений | |  |  |  |
| **Всего** | | **394** |  |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

**Лаборатория «Информационные технологии в профессиональной деятельности»**, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по «35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

оснащенный оборудованием:

-рабочие места по количеству обучающихся;

-рабочее место для преподавателя;

-макеты по темам занятий;

техническими средства:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор;

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- геоинформационная система;

- диагностический сканер с переходником адаптером

- наземная станция управления

ми обучения: компьютер, принтер, сканер, мультимедийный комплекс.

**Лаборатория «Агрохими»** оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по «35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

***Оборудование учебного кабинета****:*

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

-комплект учебно-наглядных пособий;

-шкаф для хранения учебно-наглядных пособий, приборов и микропрепаратов;

-шкаф для микроскопов;

-классная доска.

-демонстрационная коллекция «Минеральные удобрения»;

-демонстрационная коллекция «Минералы и горные породы» 3 части;

-учебная коллекция «Известняки»;

-учебная коллекция «Торф и продукты его переработки».

-образцы почв;

- химические элементы для определения кислотности почвы и щелочности почвы;

-индикатор

**Лаборатория «Цифровое земледелие»**

оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по «35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»

оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор;

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- геоинформационная система;

- диагностический сканер с переходником адаптером

- наземная станция управления

ми обучения: компьютер, принтер, сканер, мультимедийный комплекс.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Апарин Б.Ф. Почвоведение : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования- М.: «Академия», 2019.

2.Основы агрохимии: учебник для учреждений нач. проф. образования / Н.Н. Третьяков; под ред. Н.Н.Третьякова.- 2-е изд., перераб. и доп.-М.:издательский центр «Академия», 2018.-464с.

3. Белобров В.П. География почв с основами почвоведения: Учеб. пособие для студ. пед. вузов.-М.: «Академия», 2018.

4. Михеева, Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / Е. В. Михеева. – 12-е изд., стер. – Москва : Академия, 2013. – 384 с.

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. [**https://sciencejournals.ru/list-issues/agro/**](https://sciencejournals.ru/list-issues/agro/)
2. **https://www.elibrary.ru/rubric\_titles.asp?rcode=683300**

**3.** ООО»Образовательно-издательский центр «Академия» Электронная Библиотека для читателя http://www.academia-moscow.ru/

**4.** [**https://zarya-miass.ru/wp-content/uploads/2020/11/agronavigator\_rukovodstvo\_polzovatelya\_2016.pdf**](https://zarya-miass.ru/wp-content/uploads/2020/11/agronavigator_rukovodstvo_polzovatelya_2016.pdf)

**5.** [**https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-gis-tehnologiy-v-upravlenii-selskohozyaystvennym-proizvodstvom/viewer**](https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-gis-tehnologiy-v-upravlenii-selskohozyaystvennym-proizvodstvom/viewer)

**3.2.3. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Ефимов В. Н., Донских И.Н., Царенко В.П. Система удобрения. М.: КолосС, 2016.
2. Кирюшин В.И Экологические основы земледелия. М.: Колос. 2015.
3. Баздырев Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений. -М.: КолосС, 2017. – 328 с.
4. Михеева, Е. В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной дея-тельности: практикум / Е. В. Михеева. – 14-е изд., стер. – Москва : Академия, 2014. – 256 с.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| ПК.1.1д | Точность формулировок, ответы адекватны, последовательны и аргументированы  Задание выполнено правильно, правильно выбран алгоритм решения и выполнения задания, точность расчетов, последовательность действий  основные понятия и положения курса  минералогический и химический состав почвы;мероприятия по охране окружающей среды. Соответствие требованиям инструкции, правильность и последовательность действий, точность действий  Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами | Экспертное наблюдение выполнения практических работ  Тестирование.  Практическая работа.  Ситуационная задача.  Виды работ на практике |
| ПК 1.3. Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами  ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;  ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;  ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;  ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | Точность формулировок, ответы адекватны, последовательны и аргументированы  Задание выполнено правильно, правильно выбран алгоритм решения и выполнения задания, точность расчетов, последовательность действий.  Соответствие требованиям инструкции, правильность и последовательность действий, точность действий  Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами  Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах.  Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности  Определение этапов решения задачи.  Определение потребности в информации  Осуществление эффективного поиска.  Выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных. Разработка детального плана действий  Оценка рисков на каждом шагу  Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.  Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.  Проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.  Структурировать отобранную информацию в соответствии параметрами поиска;  Интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности  Соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте  Применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке.  Ведение общения на профессиональные темы | Экспертное наблюдение выполнения практических работ  Тестирование.  Практическая работа.  Ситуационная задача.  Виды работ на практике  Экспертное наблюдение.  Ситуационная задача.  Экспертное наблюдение.  Ситуационная задача.  Экспертное наблюдение.  Ситуационная задача.  Экспертное наблюдение.  Ситуационная задача. |

1. *.* [↑](#footnote-ref-1)
2. [↑](#footnote-ref-2)