

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной и воспитательной  
работе, молодежной политике  
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,  
Махаева Н.Ю.  
30 июня 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФТД.В.03 «Методика опытного дела»

|   |  |
|---|--|
| Код и направление подготовки              | <u>35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение</u> |
| Направленность (профиль)                  | <u>Экологическое проектирование</u>          |
| Квалификация                              | <u>Бакалавр</u>                              |
| Форма обучения                            | <u>Очная</u>                                 |
| Год начала подготовки                     | <u>2023</u>                                  |
| Факультет                                 | <u>Агротехнологический</u>                   |
| Выпускающая кафедра                       | <u>Экология</u>                              |
| Кафедра-разработчик                       | <u>Агрономия</u>                             |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.               | <u>108/3</u>                                 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>Зачет</u>                                 |

Ярославль 2023 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Методика опытного дела» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 702, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.2020 г. №551н «Об утверждении профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед»;

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленность (профиль) «Экологическое проектирование» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» «07» марта 2023 г. протокол № 3, с изменениями от «11» апреля 2023 г. протокол №4, от «02» мая 2023 г. протокол №5. Период обучения: 2023-2027 гг.

**Преподаватель-разработчик:**



(подпись)

заведующий кафедрой «Агрономия», к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Агрономия» 15 июня 2023 г. Протокол № 16.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета «19» июня 2023 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической  
комиссии  
факультета

  
(подпись)

Кононова Ю.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной про-  
граммы

  
(подпись)

доцент, к.с.-х.н. Чебыкина Е.В.

Заведующий выпускающей кафедрой

  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.

Отдел комплектования  
библиотеки

  
(подпись)

  
Фамилия И.О.

И.о. декана агротехнологического  
факультета

  
(подпись)

к.с.-х.н., Иванова М.Ю.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Цель и задачи освоения дисциплины .....   | 5  |
| 2     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....  | 6  |
| 2.1.1 | Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников .....   | 6  |
| 2.1.2 | Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник .....  | 7  |
| 2.1.3 | Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно, и индикаторы их достижения .....   | 7  |
| 3     | Место дисциплины в структуре образовательной программы.....   | 7  |
| 4     | Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося).....  | 8  |
| 5     | Содержание дисциплины.....  | 8  |
| 5.1   | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....   | 8  |
| 5.2   | Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля .....   | 10 |
| 5.3   | Практические занятия.....   | 10 |
| 5.4   | Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки .....  | 11 |
| 6     | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....   | 11 |
| 6.1   | Виды самостоятельной работы обучающихся (СР) .....  | 11 |
| 6.2   | Методические указания (для самостоятельной работы).....   | 11 |
| 7     | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....   | 12 |
| 7.1   | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО .....   | 12 |
| 7.2   | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....  | 13 |
| 7.3   | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 15 |
| 7.3.1 | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования.....  | 15 |

|  |    |
|--|----|
| 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета).....  | 23 |
| 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....   | 24 |
| 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....   | 26 |
| 8.1 Основная учебная литература.....   | 26 |
| 8.2 Дополнительная учебная литература.....   | 27 |
| 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ....  | 27 |
| 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем .....  | 27 |
| 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине .....   | 27 |
| 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....  | 28 |
| 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем..... | 29 |
| 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса .....  | 29 |
| 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....   | 29 |
| 11.3 Доступ к сети интернет.....   | 30 |
| 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине.....   | 30 |
| 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности  | 30 |
| 13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....   | 32 |
| Приложения   |    |
| Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины  |    |

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Методика опытного дела» является формирование теоретических знаний и практических умений по методам агрономических исследований, планированию, технике закладки и проведению экспериментов, по статистической оценке, результатов опытов, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству.

### **Задачи:**

- получение теоретических знаний по выполнению научных исследований;
- получение практических навыков по выполнению научных исследований;
- дать первичные навыки по сбору и анализу научного материала.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей профессиональной компетенции (ПКОС-2):

### 2.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата «Экологическое проектирование», сформированы университетом самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

#### 2.1.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

| № п/п  | КодПС  | Наименование профессионального стандарта  |
|--|--------|---|
| <b>Область профессиональной деятельности:</b> 13 Сельское хозяйство (в сфере рационального использования и сохранения агроландшафтов при производстве сельскохозяйственной продукции; контроля за состоянием окружающей среды и соблюдения экологических регламентов землепользования; агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного назначения) |        |   |
| 1.   | 13.023 | Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 551н |

## 2.1.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

| Обобщённые трудовые функции |  |                      | Трудовые функции  |        |                                   |
|-----------------------------|--|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
| Код                         | Наименование   | Уровень квалификации | Наименование  | Код    | Уровень (подуровень) квалификации |
| А                           | Организация работ по обеспечению экологической безопасности сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции | 6                    | Организация экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции                 | А/01.6 | 6                                 |
|                             |  |                      | Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду  | А/02.6 | 6                                 |
|                             |  |                      | Разработка технологий производства сельскохозяйственной продукции, отвечающего требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации | А/03.6 | 6                                 |
|                             |  |                      | Проектирование в области агроэкологии   | А/04.6 | 6                                 |

## 2.1.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно, и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |  |   |
|-----------------|--|--|--|---|
|                 |  | знать  | уметь  | владеть   |
| ПКОС-2          | Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками | ПКОС-2.3.<br>Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции |  |   |
|                 |  | методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции  | проводить статистическую обработку данных результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции | навыками оценки состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции |

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика опытного дела» относится к части образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

#### 4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

| Вид учебной работы  | Всего       | За 4 семестр |
|---|-------------|--------------|
|   | часов       | часов        |
| <b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)* в том числе:</b>                        | <b>69,7</b> | <b>69,7</b>  |
| Лекционные занятия (Лек)  | 34          | 34           |
| Лабораторные занятия (Лаб)  | -           | -            |
| Практические занятия (Пр)   | 34          | 34           |
| Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)   | 1,7         | 1,7          |
| <b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)* в том числе:</b>   | <b>38,1</b> | <b>38,1</b>  |
| Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др. | -           | -            |
| Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)   | -           | -            |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену  | -           | -            |
| Самостоятельная работа при подготовке к тестированию  | 13,1        | 13,1         |
| Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)                                | 25          | 25           |
| <b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>  | <b>0,2</b>  | <b>0,2</b>   |
| Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*   | -           | -            |
| Сдача зачета по дисциплине (К)*   | 0,2         | 0,2          |
| Защита курсовой работы (проекта) (К)*   | -           | -            |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины в часах:</b>   | <b>108</b>  | <b>108</b>   |
| в том числе в форме практической подготовки   | -           | -            |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:</b>   | <b>3</b>    | <b>3</b>     |

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)              | Формируемые компетенции | Виды учебной работы и их трудоёмкость, часы      |    |     |  |     |                        |          |             |      |
|-----------|---|-------------------------|--|----|-----|--|-----|------------------------|----------|-------------|------|
|           |   |                         | Контактная работа при проведении учебных занятий |    |     |  |     | Самостоятельная работа |          | Всего часов |      |
|           |   |                         | Лек  | Пр | Лаб | в т.ч. в форме практической подготовки | КСР | СР                     | Контроль |             |      |
| 1         | Методы агрономических исследований (История сельскохозяйственного опытного дела. Сущность и принципы научного исследования; | ПКОС-2                  | 14   | -  | -   |  |     | 0,5                    | 5,1      | -           | 19,6 |

|   |  |          |    |    |   |  |     |      |   |      |
|---|--|----------|----|----|---|--|-----|------|---|------|
|   | наблюдения и эксперимент. Классификация и характеристика методов агрономических исследований. Особенности условий проведения полевого опыта. Методы размещения вариантов)  |          |    |    |   |  |     |      |   |      |
| 2 | Применение математической статистики в агрономических исследованиях (Выборочный метод в агрономических исследованиях. Статистические характеристики для оценки признаков при количественной и качественной изменчивости. Статистические методы проверки гипотез. Дисперсионный анализ, сущность и модели дисперсионного анализа результатов вегетационных и полевых опытов. Корреляционно-регрессионный анализ в агрономических исследованиях. Применение ПО в опытном деле.)                    | ПКОС-2.3 | 8  | 28 | - |  | 0,5 | 26   | - | 62,6 |
| 3 | Планирование, закладка и проведение опытов (Общие принципы и этапы планирования эксперимента. Планирование основных элементов методики полевого опыта; планирование схем однофакторных и многофакторных опытов. Планирование наблюдений и учетов в полевом опыте. Техника закладки и проведения вегетационных и полевых опытов. Полевые работы на опытном участке, требования к полевым работам в опыте. Методы учета урожая, особенности учета урожая разных культур. Представление данных НИР) | ПКОС-2.3 | 12 | 6  | - |  | 0,7 | 7    | - | 23,8 |
|   | <b>Промежуточная аттестация: (зачет)</b>   | ПКОС-2.3 | -  | -  | - |  | -   | -    | - | 0,2  |
|   | <b>Итого по дисциплине:</b>  |          | 34 | 34 | - |  | 1,7 | 38,1 | - | 108  |

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

| № п/п         | № семестра | Наименование раздела дисциплины                                     | Виды учебных занятий (в часах) |          |           | Формы текущего контроля успеваемости |
|---------------|------------|---|--------------------------------|----------|-----------|--------------------------------------|
|               |            |   | Л                              | ЛР       | ПЗ        |                                      |
| 1             | 4          | Методы агрономических исследований                                  | 14                             | -        | -         | Т <sup>1</sup> , ЗПР                 |
| 2             | 4          | Применение математической статистики в агрономических исследованиях | 8                              |          | 28        | Т, ЗПР                               |
| 3             | 4          | Планирование, закладка и проведение опытов                          | 12                             |          | 6         | Т, ЗПР                               |
| <b>ИТОГО:</b> |            |   | <b>34</b>                      | <b>-</b> | <b>34</b> |                                      |

## 5.3 Практические занятия

| № п/п         | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины                            | Наименование практических занятий   | Всего часов |
|---------------|------------|--|---|-------------|
| 1             | 2          | 3  | 4   | 5           |
| 1             | 4          | Применение математической статистики в агрономические исследования | Работа 1. Группировка и графическое представление данных агрономических исследований  | 4           |
|               |            |  | Работа 2. Статистические характеристики качественной изменчивости. Статистические методы проверки гипотез                     | 2           |
|               |            |  | Работа 3. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта с одинаковой и разной повторностью по вариантам                    | 4           |
|               |            |  | Работа 4. Дисперсионный анализ данных полевого опыта, заложенного методом организованных (рандомизированных) повторений (МОП) | 4           |
|               |            |  | Работа 5. Латинский квадрат и прямоугольник   | 2           |
|               |            |  | Работа 6. Корреляционно-регрессионный анализ  | 4           |
|               |            |  | Работа 7. Определение характера территориального варьирования плодородия почв земельных участков                              | 2           |
|               |            |  | Работа 8. Преобразования данных наблюдений и учетов   | 2           |
|               |            |  | Работа 9. Ковариационный анализ   | 2           |
|               |            |  | Работа 10. Вычисление критерия $\chi^2$ (ХИ-квадрат)  | 2           |
| 2             |            | Планирование, Закладка и проведение опытов                         | Работа 11. Планирование полевого опыта  | 6           |
| <b>ИТОГО:</b> |            |  |   | <b>34</b>   |

<sup>1</sup> Т – тестирование, ЗПР – защита практических работ

## 5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия:

| Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью                     | Трудоемкость, час |
|--|-------------------|
| Расчет основных показателей выборки  | 1                 |
| Оценка двух вариантов при качественной изменчивости признаков                          | 1                 |
| Дисперсионный анализ данных агрономических исследований                                | 1                 |
| Определение характера территориального варьирования плодородия почв земельных участков | 1                 |
| Преобразования данных наблюдений и учетов  | 1                 |
| Корреляционно-регрессионный анализ данных агрономических исследований                  | 1                 |
| Ковариационный анализ  | 1                 |
| Вычисление критерия $\chi^2$ (ХИ-квадрат)  | 1                 |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>8</b>          |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

| № п/п                          | № семестра | Наименование раздела дисциплины                                    | Виды СР                               | Всего часов |
|--------------------------------|------------|--|---------------------------------------|-------------|
| 1                              | 2          | 3  | 4                                     | 5           |
| 1                              | 4          | Методы агрономических исследований                                 | Подготовка к тестированию             | 5,1         |
| 2                              |            | Применение математической статистики в агрономические исследования | Подготовка к сдаче практических работ | 20          |
|                                |            |  | Подготовка к тестированию             | 6           |
| 3                              |            | Планирование, закладка и проведение опытов                         | Подготовка к сдаче практических работ | 5           |
|                                |            |  | Подготовка к тестированию             | 2           |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |            |  |                                       | <b>38,1</b> |

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Методика опытного дела» обучающиеся могут воспользоваться следующим авторским изданием: «Рабочая тетрадь по дисциплине "Основы научных исследований в агрономии" для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 "Агрономия" и 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение"» автор С.В. Щукин. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – 50 с., которое представлено в биб-

лиотеке как электронный ресурс: электронная библиотека ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ». – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>, требуется авторизация.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «*Методика опытного дела*» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенции (ПКОС-2) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде письменного тестирования и защиты практических работ.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (4 семестр) и проводится в форме зачета (4 семестр).

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

| <b>№ семестра</b> | <b>Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО</b>  |
|-------------------|---|
|                   | <i>ПКОС-2.3 - Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</i> |
| 5                 | Методы почвенных исследований   |
| 7                 | Методы агрохимических исследований  |
| 8                 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы   |
| <b>8</b>          | <b>Методика опытного дела</b>   |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенции |   | Индикатор достижения компетенции<br>(планируемые результаты обучения)   | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции   |  |  |  |
|-------------|---|---|---|---------------------------|--|--|--|--|
|             |   |   |   |                           | высокий  | средний  | ниже среднего  | низкий   |
| Код         | Содержание  |   |   |                           | Шкалы оценивания   |  |  |  |
|             |   |   |   |                           | отлично/зачтено  | хорошо/зачтено   | удовлетворительно/зачтено  | неудовлетворительно/ не зачтено  |
| 1           | 2   | 3   | 4   | 5                         | 6  | 7  | 8  | 9  |
| ПКОС-2      | Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции | <p><i>ПКОС-2.3.</i><br/>Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><i>Знать:</i> методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><i>Уметь:</i> проводить статистическую обработку данных результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> | Л, ПР, СР   | Т, ЗПР, З                 | <p><b>Знает:</b> основные методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Умеет:</b> самостоятельно проводить статистическую обработку данных результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Владеет:</b> системными навыками оценки состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Способен:</b> самостоятельно использовать основные методы матема-</p> | <p><b>Знает:</b> методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Умеет:</b> проводить статистическую обработку данных результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Владеет:</b> навыками оценки состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Понимает:</b> Важ-</p> | <p><b>Знает:</b> некоторые методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Умеет:</b> как правило проводить статистическую обработку данных результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Владеет:</b> некоторыми навыками оценки состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> | <p><b>Не знает:</b> методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Не умеет:</b> проводить статистическую обработку данных результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p><b>Не владеет:</b> навыками оценки состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> |

| Компетенции |            | Индикатор достижения компетенции<br>(планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции  |   |                           |                                 |
|-------------|------------|---|---|---------------------------|---|---|---------------------------|---------------------------------|
|             |            |   |   |                           | высокий   | средний   | ниже среднего             | низкий                          |
| Код         | Содержание |   |   |                           | Шкалы оценивания  |   |                           |                                 |
|             |            |   |   |                           | отлично/зачтено   | хорошо/зачтено  | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
|             |            |   |   |                           | <p>тической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> | <p>ность и необходимость использования методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> |                           |                                 |

## **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

#### **Вопросы для защиты практических работ**

1. Назовите виды изменчивости.
2. Порядок группировки данных.
3. Назовите статистические характеристики количественной изменчивости.
4. Что такое доверительный интервал для генеральной средней и всей совокупности.
5. Что такое дисперсия и стандартное отклонение.
6. Что такое коэффициент вариации.
7. Сформулируйте требование к выборке.
8. Что такое нормальное распределение?
9. Назовите статистические характеристики качественной изменчивости.
10. Дайте оценку значимости разности между выборочными долями.
11. Что такое 95%-ный доверительный интервал для доли.
12. Проведите определение объема выборки при качественной изменчивости.
13. Понятие о t-распределении и t-критерии.
14. Понятие о статистической гипотезе.
15. Понятие о нулевой гипотезе.
16. Понятие о точечном и интервальном методе проверки нулевой гипотезы.
17. Понятие о доле признака.
18. Приведите схему дисперсионного анализа данных вегетационного однофакторного опыта.
19. F-распределение и F-критерий.
20. Определение обобщенной ошибки среднего, ошибку разности и НСР05 (формулы).
21. Особенности обработки данных вегетационного опыта с разной повторностью.
22. Расскажите о методике закладки и проведении вегетационных опытов.
23. Расскажите о формировании задачи по проверке статистической нулевой гипотезы  $H_0$ .
24. Приведите схему (модель) дисперсионного анализа данных полевого опыта, заложенного методом рандомизированных повторений.
25. Назовите формулы для определения сумм квадратов отклонений.
26. Дайте понятия повторности и повторения.
27. Приведите особенности дисперсионного анализа результатов опыта с восстановленными датами.
28. В каких случаях целесообразно закладывать опыты латинским квадратом и прямоугольником.
29. Приведите схему (модель) дисперсионного анализа опыта, заложенного латинским квадратом.
30. Приведите схему (модель) дисперсионного анализа опыта, заложенного латинским прямоугольником.
31. Назовите виды корреляции.
32. Чем и как измеряется сила и направление связи.
33. Сущность регрессии и способы ее определения.
34. Как использовать результаты регрессионного анализа.
35. Приведите структуру полевого эксперимента.
36. Какие бывают виды полевых опытов.
37. Что такое рекогносцировочный и уравнительный посев.
38. Для чего применяют рандомизацию (рандомизацию).
39. Требования, предъявляемые к опыту.
40. Как получить репрезентативную (представительную) выборку;

41. Почему при отборе проб нельзя ориентироваться на "типичные" растения, "типичные" места делянки и т.п.;
42. Способы преобразования исходных дат;
43. Специфика статистической обработки данных при наличии исходных чисел нулевых значений;
44. Приведите схему (модель) дисперсионного анализа, применяемую для обработки данных наблюдений в полевом опыте.
45. Когда применяется ковариационный анализ;
46. Этапы при выполнении ковариационного анализа;
47. Что понимают под ковариационным анализом.
48. Когда применяется критерий  $\chi^2$ ;
49. Как рассчитывается критерий  $\chi^2$ ;
50. При изучении каких признаков используется  $\chi^2$ .
51. Этапы планирования исследований;
52. Назовите требование, предъявляемые к опыту;
53. Требование к схеме опыта;
54. Основные элементы методики полевого опыта;
55. Методы закладки опытов и способы размещения вариантов;
56. Использование оценки плодородия почвы при разработке элементов методики полевого опыта.

***Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:***

**1. Наименьшая существенная разность (НСР) это ...**

- A) это мера отклонения от доли наличия признака
- B) Общая изменчивость результативного признака, измеряемая общей суммой квадратов величина, указывающая границу возможных случайных отклонений в эксперименте; это та
- C) минимальная разность в урожаях (значениях) между средними, которая в данном опыте признается существенной при 5% -ном или 1%-ном уровне значимости  
величина, указывающая границу возможных закономерных отклонений в эксперименте; это
- D) та минимальная разность в урожаях (значениях) между средними при 5% -ном или 1%-ном уровне значимости

**2. Коэффициент корреляции равен -0,22. Укажите какая связь.**

- A) Сильная положительная
- B) Средняя положительная
- C) Сильная отрицательная
- D) Слабая отрицательная
- E) Слабая положительная

3. Какой метод размещения вариантов на делянках полевого опыта представлен на рисунке?

|      | X  |    |    |    | Y |   |    |    |      |
|------|----|----|----|----|---|---|----|----|------|
| Блок |    |    |    |    |   |   |    |    | Блок |
| I    | 1  | 2  | 3  | 4  | 1 | 5 | 9  | 13 | I    |
| II   | 5  | 6  | 7  | 8  | 2 | 6 | 10 | 14 | II   |
| III  | 9  | 10 | 11 | 12 | 3 | 7 | 11 | 15 | III  |
| IV   | 13 | 14 | 15 | 16 | 4 | 8 | 12 | 16 | IV   |

- A) Решетка
- B) Полная рандомизация
- C) Латинский квадрат
- D) Ямб-метод
- E) Ступенчатое размещение вариантов

4. Какой метод агрономических исследований проводится непосредственно в поле в металлических цилиндрах, т. е. в сосудах без дна?

- A) полевой
- B) вегетационный
- C) лабораторный
- D) экспедиционный
- E) лизиметрический
- F) вегетационно-полевой

5. Разность между целым, т. е. единицей, и долей наличия признака это ...

- A) Коэффициент вариации
- B) Показатель изменчивости качественного признака
- C) Доля отсутствия признака
- D) Доля наличия признака

6. Найдите медиану следующего вариационного ряда:

2, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 17

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Что характеризует варьирование величин ряда относительно друг друга?

- A) Доля наличия признака
- B) Коэффициент вариации
- C) Доля отсутствия признака
- D) Показатель изменчивости качественного признака

8. Установите точку (метку) на правильном варианте размещения вариантов в латинском квадрате:

|      |     |         |    |     |    |  |  |  |  |
|------|-----|---------|----|-----|----|--|--|--|--|
|      |     | Столбцы |    |     |    |  |  |  |  |
|      |     | I       | II | III | IV |  |  |  |  |
| Ряды | I   | 2       | 3  | 4   | 1  |  |  |  |  |
|      | II  | 1       | 3  | 4   | 2  |  |  |  |  |
|      | III | 3       | 2  | 1   | 4  |  |  |  |  |
|      | IV  | 3       | 1  | 2   | 4  |  |  |  |  |

|      |     |         |    |     |    |  |  |  |  |
|------|-----|---------|----|-----|----|--|--|--|--|
|      |     | Столбцы |    |     |    |  |  |  |  |
|      |     | I       | II | III | IV |  |  |  |  |
| Ряды | I   | 2       | 3  | 4   | 1  |  |  |  |  |
|      | II  | 1       | 4  | 3   | 2  |  |  |  |  |
|      | III | 4       | 2  | 1   | 3  |  |  |  |  |
|      | IV  | 3       | 1  | 2   | 4  |  |  |  |  |

|      |     |         |    |     |    |  |  |  |  |
|------|-----|---------|----|-----|----|--|--|--|--|
|      |     | Столбцы |    |     |    |  |  |  |  |
|      |     | I       | II | III | IV |  |  |  |  |
| Ряды | I   | 2       | 1  | 4   | 3  |  |  |  |  |
|      | II  | 1       | 3  | 4   | 2  |  |  |  |  |
|      | III | 2       | 4  | 1   | 3  |  |  |  |  |
|      | IV  | 3       | 1  | 2   | 4  |  |  |  |  |

9. Какие из сортов обеспечили существенные изменения урожайности овса (выберите один или несколько правильных ответов)?

### Урожайность овса

| № п/п | Варианты | Урожайность, $\bar{x}$ | Отклонение от стандарта |
|-------|----------|------------------------|-------------------------|
| 1.    | Контроль | 15                     | -                       |
| 2.    | Сорт 1   | 14                     | -1                      |
| 3.    | Сорт 2   | 18                     | +3                      |
| 4.    | Сорт 3   | 20                     | +5                      |
| 5.    | Сорт 4   | 25                     | +10                     |

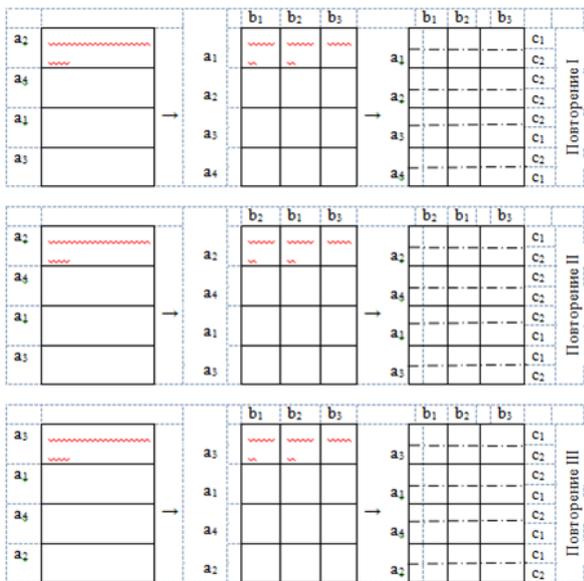
$НСП_{05} = 5$

- A) 2. Сорт 1
- B) 5. Сорт 4
- C) 3. Сорт 2
- D) 4. Сорт 3

10. Изменчивость незначительная если...

- A)  $V=8\%$
- B)  $V=22\%$
- C)  $V=17\%$
- D)  $V=14\%$

11. Какой метод размещения вариантов на делянках полевого опыта представлен на рисунке?



- A) Латинский квадрат
- B) Полная рандомизация
- C) Ступенчатое размещение вариантов
- D) Решетка
- E) Расщепленная делянка

12. Уровню значимости 1% соответствует уровень вероятности

- A) 10%
- B) 1%
- C) 99%
- D) 95%

13. Какой метод агрономических исследований проводится в поле для изучения баланса влаги и элементов питания?

- A) лизиметрический
- B) полевой
- C) экспедиционный
- D) лабораторный
- E) вегетационно-полевой
- F) вегетационный

14. Медиана это ...

- A) наименьшее значение в вариационном ряде
- B) наибольшее значение в вариационном ряде
- C) значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто
- D) варианта, которая находится в середине вариационного ряда. Она делит ряд пополам, по обе

стороны от нее (вверх и вниз) находится одинаковое количество единиц совокупности

15. Какие группы изменений можно выделить для данных таблицы (выберите один или несколько правильных ответов)?

**Урожайность яровой пшеницы, ц/га**

| Варианты           | Урожайность, $\bar{x}$ | Отклонение от стандарта ц/га | Группа |
|--------------------|------------------------|------------------------------|--------|
| 1. Контроль 1 (st) | 20                     | -                            |        |
| 2. Вариант 2       | 30                     | 10                           |        |
| 3. Вариант 3       | 24                     | 4                            |        |
| 4. Вариант 4       | 16                     | -4                           |        |
| 5. Вариант 5       | 11                     | -9                           |        |

$НСР_{05}=5$

- A) Существенные отрицательные
- B) Не существенные отрицательные
- C) Существенные положительные
- D) Не существенные положительные

16. Связь, при которой определенному значению одной величины соответствует строго определенное значение другой величины называется:

- A) Корреляционная
- B) Детерминационная
- C) Множественная
- D) Функциональная

17. Что относится к недостаткам латинского квадрата?

- A) возможность двукратной нивелировки влияния неоднородности почвы, а именно, по рядам, столбцам
- B) число вариантов равно числу повторений, что препятствует увеличению вариантов
- C) используется случайный метод размещения вариантов
- D) в столбцах и рядах варианты не должны повторяться

18. Сплошной посев какой-либо культуры на участке, предназначенном для полевого опыта, с целью выявления пестроты почвенного плодородия дробным учетом урожая называется:

- A) Опытный посев
- B) Уравнительный посев
- C) Рекогносцировочный посев

19. Какие из вариантов обеспечили существенную изменение урожайности озимой пшеницы на 0,01% уровне значимости (выберите один или несколько правильных ответов)?

### Урожайность озимой пшеницы

| № п/п | Варианты | Урожайность, $\bar{x}$ | Отклонение от стандарта |
|-------|----------|------------------------|-------------------------|
| 1.    | Контроль | 20                     | -                       |
| 2.    | Сорт 1   | 12                     | -8                      |
| 3.    | Сорт 2   | 26                     | 6                       |
| 4.    | Сорт 3   | 22                     | 2                       |
| 5.    | Сорт 4   | 25                     | 5                       |

$НСП_{05} = 5$ ;  $НСП_{01} = 6$

- A) 2. Сорт 1
- B) 5. Сорт 4
- C) 4. Сорт 3
- D) 3. Сорт 2

20. В соответствии со сферой приложения результатов научные исследования классифицируются на ... (выберите один или несколько правильных ответов):

- A) описательные
- B) модельные
- C) прикладные
- D) фундаментальные

21. По охвату территории полевые опыты подразделяю на ... (выберите один или несколько правильных ответов):

- A) единичные
- B) массовые
- C) точные
- D) краткосрочные
- E) опыты-тесты

22. Коэффициент вариации (V) это ...

- A) стандартное отклонение, выраженное в процентах к средней арифметической
- B) частное от деления суммы квадратов отклонений на число всех измерений без единицы
- C) насколько широко значения рассеяны от среднего значения
- D) это ошибка выборки, выраженная в процентах, от соответствующей средней

23. Установите точку (метку) в колонке "Метка для групп" напротив варианта (одного или нескольких) характеризующихся существенными отрицательными отклонениями от контроля.

### Урожайность яровой пшеницы

| № п/п | Варианты             | Урожайность, $\bar{x}$ | Отклонение от стандарта | Метка для групп |
|-------|----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
| 1.    | Вариант 1 (контроль) | 25                     | -                       |                 |
| 2.    | Вариант 2            | 18                     | -7                      |                 |
| 3.    | Вариант 3            | 23                     | -2                      |                 |
| 4.    | Вариант 4            | 29                     | +4                      |                 |
| 5.    | Вариант 5            | 21                     | -4                      |                 |

$НСП_{05} = 5$

24. Какие из вариантов обеспечили существенную изменение урожайности озимой пшеницы (выберите один или несколько правильных ответов)?

### Урожайность озимой пшеницы

| № п/п | Варианты  | Урожайность, $\bar{x}$ | Отклонение от стандарта |
|-------|-----------|------------------------|-------------------------|
| 1.    | Контроль  | 30                     | -                       |
| 2.    | N40P40K40 | 28                     | 2                       |
| 3.    | N50P50K50 | 23                     | -7                      |
| 4.    | N60P60K60 | 36                     | 6                       |
| 5.    | N70P70K70 | 45                     | 15                      |

$НСП_{05} = 6$

- A) 4. N60P60K60
- B) 3. N50P50K50
- C) 5. N70P70K70
- D) 2. N40P40K40

25. Данная формула:  $Y = a + bX$ , называется...

- A) Уравнением линейной регрессии
- B) Уравнением для расчета среднее квадратического отклонение регрессии
- C) Уравнением для расчета коэффициента корреляции
- D) Уравнением криволинейной регрессии

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

**Компетенция:** ПКОС-2 – Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции.

#### Вопросы к зачету:

1. История опытного дела.
2. Сущность и принципы научного исследования; наблюдения и эксперимент.
3. Классификация и характеристика методов агрономических исследований.
4. Агрономические опыты.
5. Требования к полевому опыту.
6. Виды ошибок полевого опыта.
7. Основные элементы методики полевого опыта. Варианты и деланки.
8. Площадь, форма и ориентация опытных деланок.
9. Защитные полосы, дорожки и дороги в опыте.
10. Расположение деланок и повторений на опытном участке.
11. Повторность и повторение.
12. Стандартные методы размещения вариантов.
13. Систематическое размещение вариантов.
14. Рандомизированное размещение вариантов, его преимущества.
15. Рандомизированное размещение вариантов: Метод неорганизованных повторений (полная рандомизация) и Метод повторений (рандомизация внутри повторения, или рандомизация с одним ограничением).
16. Рандомизированное размещение вариантов: Латинский квадрат и прямоугольник (рандомизация двумя ограничениями).
17. Рандомизированное размещение вариантов: Метод решетки и метод смешивания.
18. Рандомизированное размещение вариантов: Метод расщепленных деланок.
19. Особенности условий проведения полевого опыта.
20. Выбор и подготовка земельного участка для опыта.
21. Уравнительные и рекогносцировочные посевы.
22. Этапы полевого эксперимента.
23. Техника закладки и проведения полевых опытов. Разбивка опытного участка.
24. Полевые работы на опытном участке.
25. Учет урожая на опытном участке.
26. Первичная обработка данных на опытном участке.
27. Специфика опытов, проводимых на производстве.
28. Задачи математической обработки опытных данных.
29. Понятие о генеральной и выборочной совокупности изучаемых объектов.
30. Количественная и качественная изменчивость изучаемого объекта.
31. Статистические характеристики качественной изменчивости.
32. Статистические характеристики количественной изменчивости.
33. Вариационный ряд чисел и его основные статистические характеристики.

34. Группировка и графическое представление данных агрономических исследований.
35. Закономерности распределения выборочных наблюдений.
36. Нормальное распределение (распределение Гаусса) и  $t$  – распределение Стьюдента.
37. Доверительный интервал (или вероятность) и уровень значимости в опытном деле.
38. Особенности постановки опытов с овощными культурами открытого грунта.
39. Особенности постановки опытов с овощными культурами в защищенном грунте.
40. Опыты по защите почв от водной эрозии.
41. Опыты по защите почв от ветровой эрозии.
42. Дисперсионный анализ и его сущность.
43. Дисперсионный анализ данных вегетационного однофакторного опыта.
44. Дисперсионный анализ данных полевого опыта, заложенного методом организованных (рандомизированных) повторений (МОП).
45. Корреляционный анализ и его сущность.
46. Регрессионный анализ и его сущность.
47. Ковариационный анализ и его сущность.
48. Преобразования данных наблюдений и учетов.
49. Способы восстановления выпавших дат.
50. Вычисление критерия Хи-квадрат.
51. Особенности научной работы и этика научного труда.
52. Курсовые и дипломные работы.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

##### **Практическая работа**

##### ***Критерии оценки знаний обучающегося при защите практической работы***

**Оценка «отлично»** – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практической работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении про-

граммного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическую работу, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическую работу вопросов, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

#### **Тестовые задания**

##### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **Зачет**

##### ***Критерии оценки на зачете***

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**), а **«не зачтено»** - параметрам оценки **«неудовлетворительно»**.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справил-

ся с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания   | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 1     | Кирюшин Б.Д., Основы научных исследований в агрономии [Текст]: учебник для вузов / Б.Д.Кирюшин, Р.Р.Усманов, И.П.Васильев. - СПб., Квадро, 2013. - 408с | Все разделы                        | 4       | 30                                  |

## 8.2 Дополнительная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания   | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 1     | Земледелие [Текст]: Теоретический и научно - практический журнал. - М.: "Чеховский полиграфический комбинат", 1939-. – (8 вып. в год). - ISSN 0044-3913.  | Все разделы                        | 4       | 1                                   |
| 2     | Доспехов Б.А., Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований [Текст]: учебник / Б.А. Доспехов, М., Колос, 1979, 416с  | Все разделы                        | 4       | 183                                 |
| 3     | Доспехов Б.А., Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований [Текст]: учебник для студ. с/х вузов по агроном. спец. / Б.А. Доспехов - 6-е изд., стер. [и предыд изд.], М., Альянс, 2011, 352с   | Все разделы                        | 4       | 64                                  |
| 4     | Шукин С.В., Рабочая тетрадь по дисциплине "Основы научных исследований в агрономии" для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 "Агрономия" и 35.03.03. "Агрохимия и агропочвоведение" [Электронный ресурс]/ С.В. Шукин, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. - 50с. // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ». – Режим доступа: <a href="http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php">http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php</a> , требуется авторизация | Все разделы                        | 4       | Электронный ресурс                  |

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

| № п/п | Наименование  | Тематика      | Режим доступа   |
|-------|---|---------------|---|
| 1.    | Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» | Универсальная | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |
| 2.    | Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»         | Универсальная | <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>           |
| 3.    | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU          | Универсальная | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>       |

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcsx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Сайт кафедры «Агрономия». <https://zemledelie.jimdofree.com/>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий  | Организация деятельности обучающегося  |
|----------------------|--|
| Лекция               | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Работа с конспектом и презентациями лекций, просмотр рекомендуемой литературы и иных источников информации. Выполнение расчетных и практических заданий. Защита практических работ: к каждой работе прилагается список вопросов, на которые студенту обязательно необходимо ответить при ее защите.  |
| Подготовка к зачету  | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты и презентации лекций, рекомендуемую литературу и другие источники информации.  |

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

| №  | Наименование  | Тематика                 |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2. | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3  | Calculate Linux                                     | Операционная система     |

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование                                 | Тематика      | Электронный адрес   |
|-------|--|---------------|---|
| 1.    | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» | Универсальная | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a><br>Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.  |
| 2.    | Информационно-правовой портал «Гарант»       | Универсальная | <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a><br>Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.  |
| 3.    | База данных Polpred.com Обзор СМИ            | Универсальная | <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a><br>Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.                    |
| 4.    | Национальная электронная библиотека (НЭБ)    | Универсальная | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a><br>К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный.<br>К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ. |

|    |   |                    |   |
|----|---|--------------------|---|
| 5. | База данных AGRIS   | Специализированная | <a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a><br>Доступ свободный |
| 6. | Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ) | Специализированная | <a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a><br>Доступ свободный.                                |
| 7. | База данных Springer Nature eBook Collections   | Специализированная | <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>   |

### 11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Методика опытного дела» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование специальных помещений  | Оснащенность специальных помещений  |
|---|---|
| <i>учебная аудитория для проведения учебных занятий:</i><br>Помещение № 205.<br>Количество посадочных мест: 80.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70 | специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель;<br>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт.;<br>программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office               |
| <i>учебная аудитория для проведения учебных занятий:</i><br>Помещение № 318.<br>Количество посадочных мест: 24.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70 | специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель;<br>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - приставные громкоговорители для доски SMART Board 680 – 1 шт., интерактивная доска SMART Board 680iv со встроенным проектором BenQ SP920P V25– 1 шт., компьютеры - 8 шт., стенды для размещения наглядных |

| Наименование специальных помещений  | Оснащенность специальных помещений   |
|---|--|
|   | учебных пособий - 3 шт. ;<br>программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office   |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b><br/>Помещение № <u>109</u><br/>Количество посадочных мест <u>12</u><br/>Адрес (местоположение) помещения:<br/>150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70</p>          | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.<br/>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», к базам данных и информационно-справочным системам.<br/>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>                       |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b><br/>Помещение № <u>318</u><br/>Количество посадочных мест <u>12</u><br/>Адрес (местоположение) помещения:<br/>150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>         | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.<br/>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.<br/>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b><br/>Помещение № <u>341</u><br/>Количество посадочных мест <u>6</u><br/>Адрес (местоположение) помещения:<br/>150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>          | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.<br/>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.<br/>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>  |
| <p><b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b><br/>Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u><br/>Адрес (местоположение) помещения:<br/>150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70</p> | <p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.<br/>Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, Calculate Linux.</p>  |

## **13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университета обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный аграрный университет»  
Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной и воспитательной  
работе, молодежной политике  
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,  
Махаева Н.Ю.  
30 июня 2023 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.03 «Методика опытного дела»

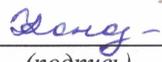
|   |  |
|---|--|
| Код и направление подготовки              | <u>35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение</u> |
| Направленность (профиль)                  | <u>Экологическое проектирование</u>          |
| Квалификация                              | <u>Бакалавр</u>                              |
| Форма обучения                            | <u>Очная</u>                                 |
| Год начала подготовки                     | <u>2023</u>                                  |
| Факультет                                 | <u>Агротехнологический</u>                   |
| Кафедра-разработчик                       | <u>«Агрономия»</u>                           |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.               | <u>108/3</u>                                 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>Зачет</u>                                 |

Декан агротехнологического  
факультета

  
(подпись)

к.с.-х.н., Иванова М.Ю.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Председатель УМК

  
(подпись)

Кононова Ю.Д.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2023 г.

Лекции – 34 ч.

Практические занятия – 34 ч.

Самостоятельная работа – 38,1 ч.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина «Методика опытного дела» относится к части образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

**Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

**- Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Код компетенции | Содержание компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |  |   |
|-----------------|--|---|--|---|
|                 |  | знать   | уметь  | владеть   |
| ПКОС-2          | Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками | ПКОС-2.3. ИД-3. Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции |  |   |
|                 |  | методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции   | проводить статистическую обработку данных результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции | навыками оценки состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции |

**Краткое содержание дисциплины:** Сущность и принципы научного исследования; наблюдения и эксперимент. Требования к полевому опыту. Статистические характеристики для оценки признаков при количественной и качественной изменчивости. Статистические методы проверки гипотез. Дисперсионный анализ, сущность и модели дисперсионного анализа результатов вегетационных и полевых опытов. Корреляционно-регрессионный анализ в агрономических исследованиях. Применение ПО в опытном деле. Общие принципы и этапы планирования эксперимента. Планирование основных элементов методики полевого опыта; планирование схем однофакторных и многофакторных опытов. Планирование наблюдений и учетов в полевом опыте. Техника закладки и проведения вегетационных и полевых опытов. Полевые работы на опытном участке, требования к полевым работам в опыте. Методы учета урожая, особенности учета урожая разных культур. Представление данных НИР.