**Приложение 1**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**дисциплины** Б1.О.09 Специализированное программное обеспечение для научных исследований

**Направление подготовки:** 35.04.06 Агроинженерия

**Направленность:** Электрооборудование и электротехнологии

**Квалификация выпускника:** магистр

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**дисциплины** Б1.О.09 «Специализированное программное обеспечение для научных исследований»

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства и иных материалов | Кол-во |
|---|---|---|---|---|
| 1 | В целом | ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-4.1 | Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания | 6 |
| 2 | | | Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины | 4 |
| 3 | | | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 3 |

# 1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

## 1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно».

## 1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Код компетенции (индикатора достижения компетенции) | Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-1 (ОПК-1.3, ОПК-1.4) | знать основы корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | Фрагментарные знания основ корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии / Отсутствие знаний | Неполные знания основ корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | Сформированные и систематические знания основ корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-1 (ОПК-1.3, ОПК-1.4) | уметь применять корреляционный и регрессионный анализ для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | Фрагментарное умение применять корреляционный и регрессионный анализ для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии / Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение применять корреляционный и регрессионный анализ для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять корреляционный и регрессионный анализ для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | Успешное и систематическое умение применять корреляционный и регрессионный анализ для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-1 (ОПК-1.3, ОПК-1.4) | владеть навыками применения корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | Фрагментарное владение навыками применения корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии / Отсутствие навыков | В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии | Успешное и систематическое владение навыками применения корреляционного и регрессионного анализа для получения научных результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии; навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-4 (ОПК-4.1) | знать методы и способы решения исследовательских задач | Фрагментарные знания методов и способов решения исследовательских задач / Отсутствие знаний | Неполные знания методов и способов решения исследовательских задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и способов решения исследовательских задач | Сформированные и систематические знания методов и способов решения исследовательских задач |
| | уметь применять методы и способы решения исследовательских задач | Фрагментарное умение применять методы и способы решения исследовательских задач / Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение применять методы и способы решения исследовательских задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы и способы решения исследовательских задач | Успешное и систематическое умение применять методы и способы решения исследовательских задач |
| | владеть навыками применения методов и способов решения исследовательских задач | Фрагментарное владение навыками применения методов и способов решения исследовательских задач / Отсутствие навыков | В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения методов и способов решения исследовательских задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения методов и способов решения исследовательских задач | Успешное и систематическое владение навыками применения методов и способов решения исследовательских задач |

### 1.3 Описание шкалы оценивания курсовой работы

Курсовой проект оценивается комиссией по результатам защиты 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае если студент не выполнил или не сдал курсовой проект в установленные сроки, выставляется оценка «не аттестован».

### 1.4 Описание показателей и критериев оценивания курсовой работы

Каждый член комиссии оценивает курсовую работу каждого студента по следующим обобщенным критериям:

1) Владение компетенциями.

Оценивается сформированность компетенций дисциплины и соответствующие им знания, умения и навыки.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

– «хорошо» – студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций;

– «удовлетворительно» – знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

– «неудовлетворительно» – студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены.

2) Качество выполненной работы.

Оценивается соответствие правил оформления пояснительной записки, графической части, иллюстрационного материала, библиографического списка и ссылок установленным стандартам; орфографическая и пунктуационная грамотность; применение оригинальных методов выполнения графической части (применены современные компьютерные технологии и др.).

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если оформление всех составляющих курсовой работы полностью соответствует установленным стандартам, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, присутствуют оригинальные методы и элементы оформления, изложение текста курсовой работы не содержит существенных грамматических и стилистических ошибок;

– «хорошо» – в случае, если оформление всех составляющих курсовой работы преимущественно соответствует установленным стандартам, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, но имеются некоторые ошибки и погрешности, изложение текста курсовой работы содержит некоторые грамматические и стилистические ошибки;

– «удовлетворительно» – в случае, если имеются значительные отклонения от норм оформления, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, но с некоторыми отклонениями, графический материал недостаточно читаем, иллюстрационный материал оформлен небрежно, изложение текста курсовой работы содержит значительные грамматические и стилистические ошибки;

– «неудовлетворительно» – в случае, если нормы оформления грубо нарушены, задание на курсовую работу выполнено не в полном объеме, графический материал плохо читаем, иллюстрационный материал отсутствует или имеет плохое оформление, изложение текста курсовой работы содержит большое количество значительных грамматических и стилистических ошибок, обнаружен плагиат или выявлена несамостоятельность выполнения.

3) Защита курсовой работы.

Оценивается качество представления комиссии курсовой работы студентом, правильность и полнота ответов на вопросы членов комиссии; готовность к дискуссии; контактность; умение мыслить и пользоваться полученными при изучении дисциплины знаниями, умениями и навыками, сформированными при реализации компетенций ФГОС.; полнота представления работы; знание предметной области; свободное владение материалом курсовой работы; эрудиция; использование междисциплинарных связей.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложены этапы решения задач, четко сформулированы результаты и доказана их высокая значимость, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы;

– «хорошо» – в случае, если ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками достаточно высокий, но сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное;

– «удовлетворительно» – в случае, если ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, уровень владения знаниями, умениями и навыками удовлетворительный, если имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное;

– «неудовлетворительно» – в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в теме ВКР, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, плохое владение полученными знаниями, умениями и навыками, владение материалом курсовой работы плохое, обнаружена несамостоятельность выполнения курсовой работы.

### 1.5 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Знания, умения и навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 1.6 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| Отлично | Оценки «Отлично» заслуживает магистрант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание методов научных исследований, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и дополнительную литературу. Как правило, такие магистранты демонстрируют понимание взаимосвязей основных понятий дисциплины, проявляют творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. |
| Хорошо | Магистрант заслуживает оценки «хорошо», если обнаруживает полное знание учебного материала, успешно выполняющий задания, усвоивший основную литературу. При этом он должен продемонстрировать систематический характер знаний современных методов научных исследований и способность к их самостоятельному обновлению. |
| Удовлетворительно | Магистрант заслуживает оценки «удовлетворительно», если он обнаруживает знания о методах научных исследований в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий и знакомый с основной литературой, предусмотренной рабочей программой дисциплины. |
| Неудовлетворительно | Магистрант получает оценку «неудовлетворительно», если он не обнаруживает знания о методах научных исследований в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не справившийся с выполнением заданий и не знакомый с литературой, предусмотренной рабочей программой дисциплины. |

# 2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 2.1 Задание к курсовой работе

Тема курсовой работы: «Планирование научного эксперимента и обработка его результатов с использованием специализированного программного обеспечения».

Цели и задачи курсовой работы: приобретение магистрантами навыков, необходимых для обработки экспериментальных данных, решения задач профессиональной деятельности.

Курсовая работа включает пояснительную записку с необходимыми расчетами объемом 20-25 страниц, приложения.

Задание к курсовому проекту выдаётся каждому студенту по индивидуальному варианту. Материалы, составляющие задание, содержат следующие исходные данные: факторы эксперимента, уровни их варьирования и значения функции отклика.

### Пример задания

**Задание к курсовой работе**

**Вариант 5**

Провести многофакторный эксперимент по исследованию влияния pH озонированной воды на рост и развитие рассады томата и обработать результаты эксперимента с использованием специализированного программного обеспечения.

Таблица 1 – Факторы и уровни варьирования

| № фактора | Имя фактора | –1 | 0 | +1 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Кислотность воды, $Ph$, pH | 8 | 8,5 | 9 |
| 2 | Освещенность, $E$, Клк | 4 | 5 | 6 |

Целевые функции (отклик): $M_{ст}$ – сухой остаток стебля, гр; $M_{кор}$ – сухой остаток корня, гр.

Таблица 2 – Значения целевой функции (отклика)

| № | $Ph$ | $E$ | $M_{ст}$ | $M_{кор}$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | -1 | -1 | 4,4 | 0,74 |
| 2 | -1 | 0 | 5,7 | 0,8 |
| 3 | -1 | +1 | 6,2 | 0,87 |
| 4 | 0 | -1 | 6,3 | 0,91 |
| 5 | 0 | 0 | 8,37 | 1,37 |
| 6 | 0 | +1 | 8,5 | 1,4 |
| 7 | +1 | -1 | 7,4 | 1,2 |
| 8 | +1 | 0 | 9,2 | 1,4 |
| 9 | +1 | +1 | 9,7 | 1,65 |

## 2.2 Вопросы к экзамену

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | Причины и цели создания АСНИ. | ОПК-1.4 |
| 2 | Этапы автоматизации научных исследований. | |
| 3 | Определение и функции АСНИ. | |
| 4 | Основные принципы создания АСНИ. | |
| 5 | Структура АСНИ. | |
| 6 | Типовые конфигурации АСНИ. | |
| 7 | Состав программного обеспечения АСНИ. | |
| 8 | Системное программное обеспечение. | |
| 9 | Проблемное программное обеспечение. | |
| 10 | Языки программирования в АСНИ. | |
| 11 | Специализированное программное обеспечение, предназначенных для решения задач профессиональной деятельности. | |
| 12 | Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. | ОПК-4.1 |
| 13 | Группировка выборочных данных. | ОПК-1.4; ОПК-4.1 |
| 14 | Числовые характеристики выборочных данных. | |
| 15 | Распределения вероятностей. | |
| 16 | Методика проверки статистических гипотез. | |
| 17 | Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности. Критерий согласия Хи-квадрат К. Пирсона. Критерии Колмогорова, Смирнова и типа Колмогорова-Смирнова. | |
| 18 | Визуальные методы проверки нормальности распределения. | |
| 19 | Графические средства программы для обработки экспериментальных данных. | |
| 20 | Математические модели. | ОПК-4.1 |
| 21 | Корреляция. | |
| 22 | Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера. Дисперсионный анализ. | |
| 23 | Оценка различий между вариантами. | |
| 24 | Основы регрессионного анализа. | ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-4.1 |
| 25 | Основные этапы регрессионного анализа. | |
| 26 | Проверка адекватности регрессионной модели на основе анализа общей вариации отклика. Проверка адекватности регрессионной модели при нескольких повторениях опытов. | |
| 27 | Оценка качества регрессионного уравнения. Анализ остатков регрессионного уравнения. | |
| 28 | Нелинейные регрессионные модели. | |
| 29 | Уравнение множественной регрессии. | |
| 30 | Планирование эксперимента. Основные понятия и определения. | |
| 31 | Планы первого порядка. | |
| 32 | Планы второго порядка. | |

## 2.3 Примерные варианты экзаменационных задач

Задача 1. Подберите уравнение регрессии по данным, представленным в таблице. Результаты регрессионного анализа сохраните в файле отчета. Отчет должен содержать:

– коэффициенты уравнения регрессии и коэффициент детерминации полученной модели;
– оценку значимости коэффициентов регрессии полученной модели;
– выводы об адекватности полученной модели;
– графики остатков на нормальной вероятностной бумаге полученной модели.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | 0,32 | 0,08 | 1,02 | 0,19 | 0 | 1,06 | 0,26 | 0,16 | 0,45 | 1,58 | 1,32 | 1,47 | 0,55 | 0,63 | 1,89 |
| y | 2,62 | 1,05 | 7,21 | 1,9 | 0,7 | 7,55 | 2,34 | 1,58 | 3,5 | 10,74 | 9,24 | 10,15 | 4,08 | 4,77 | 12,88 |

Задача 2. Генерируйте ОЦКП для полного трехфакторного эксперимента. Факторы именуйте в соответствии с таблицей.

| Имя фактора | Нижний уровень | Верхний уровень |
|---|---|---|
| XI | 67,5 | 135 |
| X2 | 40 | 60 |
| X3 | 5 | 7 |

Добавьте и заполните столбец для независимой переменной.

| № опыта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Y | 75 | 240 | 30 | 200 | 60 | 160 | 12 | 125 | 130 | 70 | 135 | 65 | 30 | 210 | 95 | 100 |

– Рассчитайте коэффициенты уравнения регрессии. Укажите значение коэффициента детерминации модели.
– Исключите незначимые коэффициенты. Запишите уравнение регрессии. Укажите значение коэффициента детерминации скорректированной модели.
– Проведите анализ остатков и сравните вычисленные значения с наблюдаемыми.
– Постройте график поверхности отклика при фиксированном в центре значении X3 и графики зависимостей Y от каждого фактора.

**2.4 Образец экзаменационного билета**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ЗЕРНОГРАДЕ (ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ)

Направление подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»
Магистерская программа «Электрооборудование и технологии»
Дисциплина «Специализированное программное обеспечение для научных исследований»

Утверждено на заседании кафедры М и БИ
протокол №1
от 7 сентября 2021 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Основные принципы создания АСНИ.
2. Основы регрессионного анализа.
3. Задача.

Зав. кафедрой _____ (подпись)  Экзаменатор_____ (подпись)  Грачева Н.Н. (Ф.И.О)

## 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о курсовом проектировании СМК-П-02.01-03-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.О.09 «Специализированное программное обеспечение для научных исследований» / разраб. Н.Н. Грачева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 28 с.

4. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.