



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

### Цель освоения дисциплины:

- Формирование у студентов основ знаний о методах и практическими навыками планирования, проведения и обработки результатов экспериментов.

### Основные задачи освоения дисциплины:

- Задачи дисциплины состоят в формировании у студентов: знаний, необходимых для планирования экспериментов, выбора методик и так далее; знаний методик и методов, необходимых для проведения экспериментов; знаний, необходимых для обработки экспериментальных данных, включая статистический анализ

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математические методы анализа данных; 35.04.06 - Агроинженерия; Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве; (ФГОС3++)» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 2 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

| Код компетенции | Результаты освоения ОП | Индикаторы компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|------------------------|------------------------|---|
|-----------------|------------------------|------------------------|---|

|      |  |   |   |
|------|--|---|---|
| ПК-4 | Способность и готовность применять знания о современных методах исследований | ПК-4.1 Демонстрирует знание современных методов научных исследований. | Знать:<br>научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований<br>Уметь: искать, собирать, хранить, изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований<br>Владеть:<br>навыком изучения и использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований |
|------|--|---|---|

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| ПК-6 | Способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ | ПК-6.2 Способен к проектной деятельности на основе системного подхода   | Знать: методы и способы проведения исследований рабочих и технологических процессов машин Уметь: проводить сбор данных, расчеты, анализ и исследования рабочих и технологических процессов машин Владеть: навыками и методиками проведения расчетов и исследований рабочих и технологических процессов машин |
| ПК-8 | Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам   | ПК-8.1 Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Знать: Основополагающие стандарты и нормативные документы Уметь: Анализировать технически условия и проводить экспериментальные исследования Владеть; базовыми приёмами анализа данных.  |

|     |  |   |   |
|-----|--|---|---|
| УЦК | Цифровая грамотность. Способен ориентироваться в цифровой среде, удовлетворяя личные, образовательные и профессиональные потребности | ИУЦК 1 – знает направления развития цифровых технологий, возможности и ограничения цифровой среды и инструментария для решения прикладных задач | знать направления развития цифровых технологий, возможности и ограничения цифровой среды и инструментария для решения прикладных задач. уметь использовать необходимые цифровые ресурсы в своей профессиональной деятельности. владеть навыками применения цифровых ресурсов в своей профессиональной деятельности. |
|-----|--|---|---|

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

**Очная форма обучения: Семестр - 2 семестр, вид отчетности – Зачет.**

| Вид учебной работы                                     | Всего часов/зачетных единиц | Семестры |
|--|-----------------------------|----------|
|  |                             | 2        |
| Общая трудоемкость дисциплины                          | 144/4                       | 144/4    |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 30                          | 30       |
| В том числе:   |                             |          |
| Лекционные занятия                                     | 10                          | 10       |
| Практические занятия                                   | 20                          | 20       |
| Самостоятельная работа:                                | 114                         | 114      |
| Самостоятельная работа                                 | 114                         | 114      |
| Зачет  |                             |          |

**Заочная форма обучения: Курс - 1 курс, вид отчетности – Зачет.**

| Вид учебной работы                                     | Всего часов/зачетных единиц | ебные курсы |
|--|-----------------------------|-------------|
|  |                             | 1           |
| Общая трудоемкость дисциплины                          | 144/4                       | 144/4       |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 24                          | 24          |
| В том числе:   |                             |             |
| Лекционные занятия                                     | 8                           | 8           |
| Практические занятия                                   | 16                          | 16          |
| Самостоятельная работа:                                | 120                         | 120         |
| Самостоятельная работа                                 | 120                         | 120         |
| Зачет  |                             |             |

**Очно-заочная форма обучения: Семестр - 2 семестр, вид отчетности – Зачет.**

| Вид учебной работы                                     | Всего часов/зачетных единиц | Семестры |
|--|-----------------------------|----------|
|  |                             | 2        |
| Общая трудоемкость дисциплины                          | 144/4                       | 144/4    |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 22                          | 22       |
| В том числе:   |                             |          |
| Лекционные занятия                                     | 8                           | 8        |
| Практические занятия                                   | 14                          | 14       |
| Самостоятельная работа:                                | 122                         | 122      |
| Самостоятельная работа                                 | 122                         | 122      |
| Зачет  |                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

### 6.1. Очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |
|-------|---|--------------------|----------------------|------------------------|
| 1     | <b>Структура и содержание курса.<br/>Рекомендуемая литература.</b>  | 2                  | 4                    | 15                     |
| 2     | <b>Законы распределения вероятностей. Статистические группировки и выборочные статистики. Законы распределения вероятностей выборочных статистик. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.</b>   | 3                  | 2                    | 20                     |
| 3     | <b>Статистическое оценивание параметров генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Применение компьютеров для обработки и анализа результатов эксперимента.</b> | 1                  | 2                    | 15                     |
| 4     | <b>Статистическая проверка гипотез. Принцип значимости. Проверка значимости различия дисперсий и средних. Критерии Бартлета и Кохрана. Проверка гипотезы о законе распределения вероятностей. Исследование технологических процессов.</b>     | 1                  | 4                    | 20                     |
| 5     | <b>Основы дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный анализ. Планирование эксперимента в дисперсионном анализе. Планирование экстремальных экспериментов.</b>   | 1                  | 4                    | 9                      |
| 6     | <b>Регрессионный и корреляционный анализы. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии и корреляции. Проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии. Центральные композиционные планы.</b>                                   | 1                  | 2                    | 15                     |

|                            |   |     |    |     |
|----------------------------|---|-----|----|-----|
| 7                          | Планирование эксперимента. Свойства планов. Организация многофакторных экспериментов. Рандомизация. Отбор существенных факторов. Метод случайного баланса. Методы экспертных оценок. Полные и дробные факторные планы | 1   | 2  | 20  |
| <b>ИТОГО</b>               |   | 10  | 20 | 114 |
| <b>Зачет</b>               |   |     |    |     |
| <b>Итого по дисциплине</b> |   | 144 |    |     |

## 6.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |
|-------|---|--------------------|----------------------|------------------------|
| 1     | Структура и содержание курса.<br>Рекомендуемая литература.  | 1                  | 2                    | 10                     |
| 2     | Законы распределения вероятностей.<br>Статистические группировки и выборочные статистики. Законы распределения вероятностей выборочных статистик. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.   | 1                  | 2                    | 10                     |
| 3     | Статистическое оценивание параметров генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Применение компьютеров для обработки и анализа результатов эксперимента.      | 1                  | 2                    | 16                     |
| 4     | Статистическая проверка гипотез.<br>Принцип значимости. Проверка значимости различия дисперсий и средних. Критерии Бартлета и Кохрана.<br>Проверка гипотезы о законе распределения вероятностей.<br>Исследование технологических процессов. | 1                  | 2                    | 20                     |
| 5     | Основы дисперсионного анализа.<br>Однофакторный и многофакторный анализ. Планирование эксперимента в дисперсионном анализе. Планирование экстремальных экспериментов.   | 1                  | 2                    | 20                     |

|                            |  |     |    |     |
|----------------------------|--|-----|----|-----|
| 6                          | <b>Регрессионный и корреляционный анализы. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии и корреляции. Проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии. Центральные композиционные планы.</b>                  | 1   | 2  | 20  |
| 7                          | <b>Планирование эксперимента. Свойства планов. Организация многофакторных экспериментов. Рандомизация. Отбор существенных факторов. Метод случайного баланса. Методы экспертных оценок. Полные и дробные факторные планы</b> | 2   | 4  | 24  |
| <b>ИТОГО</b>               |  | 8   | 16 | 120 |
| <b>Зачет</b>               |  |     |    |     |
| <b>Итого по дисциплине</b> |  | 144 |    |     |

### 6.3. Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |
|-------|---|--------------------|----------------------|------------------------|
| 1     | <b>Структура и содержание курса. Рекомендуемая литература.</b>  | 2                  | 4                    | 20                     |
| 2     | <b>Законы распределения вероятностей. Статистические группировки и выборочные статистики. Законы распределения вероятностей выборочных статистик. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.</b>   | 2                  | 4                    | 20                     |
| 3     | <b>Статистическое оценивание параметров генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Применение компьютеров для обработки и анализа результатов эксперимента.</b> | 2                  | 2                    | 20                     |
| 4     | <b>Статистическая проверка гипотез. Принцип значимости. Проверка значимости различия дисперсий и средних. Критерии Бартлетта и Кохрана. Проверка гипотезы о законе распределения вероятностей. Исследование технологических процессов.</b>    |                    |                      |                        |

|                            |  |   |     |     |
|----------------------------|--|---|-----|-----|
| 5                          | <b>Основы дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный анализ. Планирование эксперимента в дисперсионном анализе. Планирование экстремальных экспериментов.</b>  | 2 | 4   | 20  |
| 6                          | <b>Регрессионный и корреляционный анализы. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии и корреляции. Проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии. Центральные композиционные планы.</b>                  |   |     | 22  |
| 7                          | <b>Планирование эксперимента. Свойства планов. Организация многофакторных экспериментов. Рандомизация. Отбор существенных факторов. Метод случайного баланса. Методы экспертных оценок. Полные и дробные факторные планы</b> |   |     | 20  |
| <b>ИТОГО</b>               |  | 8 | 14  | 122 |
| <b>Зачет</b>               |  |   |     |     |
| <b>Итого по дисциплине</b> |  |   | 144 |     |

## 7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структура и содержание курса. Рекомендуемая литература.:

- Контрольная работа

Законы распределения вероятностей. Статистические группировки и выборочные статистики. Законы распределения вероятностей выборочных статистик. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.:

- Контрольная работа

- Тестирование

Статистическое оценивание параметров генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Применение компьютеров для обработки и анализа результатов эксперимента.:

- Контрольная работа

Статистическая проверка гипотез. Принцип значимости. Проверка значимости различия дисперсий и средних. Критерии Бартлетта и Кохрана. Проверка гипотезы о законе распределения вероятностей. Исследование технологических процессов.:

- Контрольная работа

- Тестирование

Основы дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный анализ. Планирование эксперимента в дисперсионном анализе. Планирование экстремальных экспериментов.:

- Контрольная работа

- Тестирование

Регрессионный и корреляционный анализы. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии и корреляции. Проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии. Центральные композиционные планы.:

- Тестирование

Планирование эксперимента. Свойства планов. Организация многофакторных экспериментов. Рандомизация. Отбор существенных факторов. Метод случайного баланса. Методы экспертных оценок. Полные и дробные факторные планы:

- Контрольная работа

Промежуточная аттестация - Зачет.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

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

#### **8.1.1. Основная литература**

Беззубцева М. М. Научное обоснование энергоэффективности технологических процессов. Вероятностное моделирование энерготехнологических поточных линий для АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 агроинженерия, профиль «энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» / Беззубцева М. М., Волков В. С.. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. - 157 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/162638>.— Текст : непосредственный.

Беззубцева М.М. Прикладная теория тепловых и массообменных процессов в системном анализе энергоемкости продукции : "учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот.: 110800.68 - Агроинженерия"" (Профиль: Электротехнологии и электрообрудование в сельском хозяйстве)"" / М. М. Беззубцева, В.С. Волков, В.В. Зубков, М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. - : СПбГАУ, 2013. - 131 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258993>.— Режим доступа: ЭБС РУКОНТ: по подписке.— Текст : электронный.

#### **8.1.2. Дополнительная литература**

Инженерный эксперимент : учеб. пособие по дисциплине "Инженерный эксперимент" для студентов очн. и заочн. форм обучения для направлений подгот. 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры), 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2018. - 190 с.— URL: [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_029396.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/i_029396.pdf).— Режим доступа: Электронная библиотека Иркутского ГАУ.— Текст : электронный.

Экспериментальные исследования в электроэнергетике и агроинженерии : учеб. пособие для студентов высш. аграр. учеб. заведений, обучающихся по прогр. магистерской подгот., по направлениям 140400 "Электроэнергетика и электротехника" и 110800 "Агроинженерия" / В. Я. Хорольский [и др.]. - Зерноград : АЧГАА, 2013. - 107 с.— Текст : непосредственный.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://ru.wikipedia.org/> - общая справочная информация
2. <https://sites.google.com/site/riveangara> - конспект лекций, методические указания к выполнению лабораторных работ

### 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| № п/п   | Наименование программного обеспечения                       | Договор №, дата, организация   |
|---|---|--|
| Лицензионное программное обеспечение              |   |  |
| 1   | Kaspersky Business Space Security Russian Edition           | Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года                      |
| 2   | Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт) | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 |
| 3   | Microsoft Windows 7   | Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года                      |
| Свободно распространяемое программное обеспечение |   |  |
| 1   | Google Chrome 86.X (веб-браузер)                            | Свободно распространяемое ПО   |
| 2   | Adobe Acrobat Reader  | Свободно распространяемое ПО   |
| 3   | LibreOffice 6.3.3   | Свободно распространяемое ПО   |
| 4   | Mozilla Firefox 83.x  | Свободно распространяемое ПО   |

### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий | Основное оборудование   | Форма использования  |
|---|---|---|--|
| 1 | Молодежный, ауд. 151  | Специализированная мебель: стулья - 36 шт., столы - 18 шт., доска маркерная - 1 шт., трибуна - 1 шт.<br>Технические средства обучения: экран настенный Screen Media - 1 шт.<br>Учебно-наглядные пособия: плакаты. | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. |

|   |                      |  |  |
|---|----------------------|--|--|
| 2 | Молодежный, ауд. 123 | <p>Специализированная мебель: Художественный абонемент: круглый стол - 1 шт., стулья - 10 шт. Зал №1: столы - 42 шт., стулья - 64 шт. Зал №2: столы - 12 шт., стулья - 26 шт. Зал №3: стулья - 61 шт., столы - 37 шт., круглый стол – 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ,ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС.</p> <p>Художественный абонемент: МФУ LaserJet M1132 - 1 шт.</p> <p>Зал №1: мониторы - 21 шт., системный блок - 21 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEROX - 1 шт.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., системный блок - 1 шт.</p> <p>Зал №3: мониторы - 21 шт., системный блок - 21 шт., МФУ LaserJet M1132 - 1 шт., сканеры - 3 шт., проектор Optoma - 1 шт., экран - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p> | Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ). |
| 3 | Молодежный, ауд. 142 | Специализированная мебель: стол - 1 шт., стулья - 2 шт.  | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.   |

Доктор технических наук

(ученая степень)

Профессор

(занимаемая должность)

Электрооборудование и  
физика

(место работы)

Репецкий О. В.

(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики  
Протокол № 7 от 11 марта 2026 г.

Зав.кафедрой

/Логинов А.Ю./