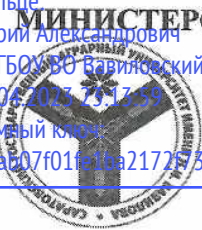


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавилонский университет
Дата подписания: 22.04.2023 13:13:59
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566a207f01fe16a2172735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
Начальник ОИПК
Третьяк Л.А.
« 31 » *апр* 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по НИР
Воротников И.Л.
« 31 » *апр* 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---------------------------|--|
| Дисциплина | МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ |
| Научная специальность | 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса |
| Нормативный срок обучения | 3 года |
| Форма обучения | Очная |

Разработчик: доцент Старцев А.С.

(подпись)

Саратов 2022

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»** является формирование у аспирантов навыков использования методов исследований сельскохозяйственных машин и оборудования, с помощью математической теории планирования экспериментов и применение результатов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программы аспирантуры)

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности **4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса**, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом дисциплина **ФТД.4(Ф) «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»** относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного усвоения дисциплины аспирант должен:

-знать: назначение и характеристики технических средств сельскохозяйственного производства, методику проведения научных исследований, основы математической статистики, используемой для обработки первичных экспериментальных данных.

- уметь: использовать текстовые и основные графические редакторы ПК.

- владеть: методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей.

Дисциплина **«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»** является базовой для сдачи кандидатского экзамена и подготовки научно-квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов следующих результатов ее освоения:

| № п/п | Результаты освоения дисциплины (РО) | Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе прохождения научно-исследовательской практики |
|-------|-------------------------------------|---|
| 1. | РО 1 | концепцию совершенствования технологий и технических средств в сельскохозяйственном производстве |
| 2. | РО 2 | основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержания современных философских дискуссий по проблемам общественного развития |
| 3. | РО 3 | анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
| 4. | РО 4 | проводить исследования свойств сельскохозяйственных сред и материалов при их обработке, транспортировании и хранении |
| 5. | РО 5 | методы планирования и проведения экспериментов |
| 6. | РО 6 | анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современных этапах ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований |

В результате изучения дисциплины **«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»** аспирант должен:

| Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| основные направления и концепции совершенствования технологий и технических средств в сельскохозяйственном производстве, теоретические основы современных научных достижений в агроинженерии и их практическое применение | проводить анализ существующих научных исследований, на основе которого определять направления в создании новых рабочих органов, их исследовании и практическом применении | теоретическими и экспериментальными методами и средствами исследования в агроинженерии и практического использования их результатов |

4. Структура и содержание дисциплины **«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объем дисциплины

Таблица 1

| | | Количество часов | | | | | |
|-------|---|----------------------------|---|---|---|---|--|
| | | <i>в т.ч. по семестрам</i> | | | | | |
| Всего | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|--|--|-------|--|--|--|
| Контактная работа – всего, в т.ч | 54 | | | 54 | | | |
| <i>аудиторная работа:</i> | | | | | | | |
| лекции | 30 | | | 30 | | | |
| лабораторные | | | | | | | |
| практические | 24 | | | 24 | | | |
| <i>промежуточная аттестация</i> | | | | | | | |
| <i>контроль</i> | | | | | | | |
| Самостоятельная работа | 18 | | | 18 | | | |
| Форма итогового контроля | зачет | | | зачет | | | |
| Курсовой проект (работа) | | | | | | | |

**Структура и содержание дисциплины
«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»**

Таблица 2

| № п/п | Тема занятия. Содержание | Неделя семестра | Аудиторная работа | | | Самостоятельная работа | Контроль | знаний |
|---------------------|--|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------|----------|--------|
| | | | Вид занятия | Форма проведения | Количество часов | Количество часов | Вид | Форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Математическое моделирование систем. Общие положения. Классификация моделей. | 1 | Л | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 2 | Адекватность модели оригиналу. Метод теории подобия. Преимущества математического моделирования | 1 | Л | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 3 | Область применения имитационных моделей. Использование оптимизационных алгоритмов. | 2 | Л | Т | 2 | – | ТК | УО |
| 4 | Расчет на уравновешенность молотка дробилки. | 2 | ПЗ | Т | 2 | 2 | ТК | УО |
| 5 | Построение эмпирических моделей с помощью метода наименьших квадратов. Решение задачи с разбивкой на три этапа. | 3 | Л | Т | 2 | – | ТК | УО |
| Продолжение табл. 2 | | | | | | | | |
| 6 | Расчет на уравновешенность молотка дробилки. | 2 | ПЗ | Т | 2 | 1 | ТК | УО |

| | | | | | | | | |
|----|---|----|----|---|---|---|----|----|
| 7 | Методика планирования экспериментов для построения многофакторных моделей процессов. Составление плана полного факторного эксперимента. | 4 | Л | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 8 | Определение коэффициента теплопередачи у охладителей молока с водяным охлаждением. | 5 | ПЗ | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 9 | Априорное ранжирование факторов. Вычисления коэффициента конкордации. | 4 | Л | М | 2 | – | ТК | УО |
| 10 | Определение коэффициента теплопередачи у охладителей молока с водяным охлаждением. | 5 | ПЗ | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 11 | Рандомизация опытов. Расчет ошибок измерений | 5 | Л | Т | 2 | – | ТК | УО |
| 12 | Анализ работы дискового режущего аппарата измельчителей стебельных кормов. | 6 | ПЗ | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 13 | Выбор критерия оптимизации. Подбор факторов, влияющих на критерий оптимизации. | 6 | Л | Т | 2 | – | ТК | УО |
| 14 | Анализ работы дискового режущего аппарата измельчителей стебельных кормов. | 6 | ПЗ | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 15 | Отсеивающий эксперимент. Метод случайного баланса. Обработка и корректировка результатов. | 7 | Л | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 16 | Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании измельчителя кормов. | 8 | ПЗ | Т | 2 | – | ТК | УО |
| 17 | Движение в область оптимума. Метод крутого восхождения. | 7 | Л | Т | 2 | – | ТК | УО |
| 18 | Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании измельчителя кормов. | 8 | ПЗ | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 19 | Центральное композиционное планирование. Метод построения планов второго порядка. Рототабельные и ортогональные планы. | 11 | Л | Т | 2 | – | ТК | УО |
| 20 | Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании безрешетной дробилки. | 9 | ПЗ | М | 2 | 1 | ТК | УО |
| 21 | Некомпозиционные планы. D-оптимальные планы. Обработка результатов второго порядка. | 11 | Л | Т | 2 | – | ТК | УО |
| 22 | Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании безрешетной дробилки. | 9 | ПЗ | М | 2 | 1 | ТК | УО |

Окончание табл. 2

| | | | | | | | | |
|----|--|----|----|---|---|---|----|----|
| 23 | Оптимизация объектов исследования. Каноническое преобразование математических моделей. | 13 | Л | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| 24 | Определение критерия оптимизации и | 10 | ПЗ | Т | 2 | 1 | ТК | УО |

| | | | | | | | | |
|---------------|--|----|----|---|----|----|------|----|
| | уровней варьирования факторов при исследовании устройства для мойки корнеклубнеплодов. | | | | | | | |
| 25 | Изучение поверхности отклика с помощью двумерных сечений. | 13 | Л | Т | 2 | – | ТК | УО |
| 26 | Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании устройства для измельчения корнеплодов. | 12 | ПЗ | Т | 2 | – | ТК | ПО |
| 27 | Планирование эксперимента при моделировании с помощью теории подобия и анализа размерностей. | 14 | Л | Т | 2 | 1 | ТК | УО |
| | Выходной контроль | 14 | | | | | ВыхК | З |
| Итого: | | | | | 54 | 18 | | |

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: Т – лекция/практическое занятие, проводимая в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: УО – устный отчет, ТК – текущий контроль.

Форма контроля: ВыхК – выходной контроль, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Программа аспирантуры по научной специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития навыков проведения научного исследования, умения аспирантом самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются.

Целью практических занятий является выработка практических навыков использования оборудования, оснастки и инструмента для исследования технологий технического сервиса.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение тестовых заданий, доклады, так и интерактивные методы – моделирование.

Решение тестовых заданий позволяет использовать необходимую техническую информацию для ориентации в своей профессиональной деятельности.

Моделирование позволяет обучиться вычислению коэффициента конкордации, определению критерия оптимизации, первичных и вторичных факторов, выбрать шаги варьирования.

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. **Логика и методология научных исследований** : учебник: Е.Д. Кравцова, А.Н. Городищева. – Красноярск : ФГБОУ ВО Сибирский ГУ, 2016. – 168 с.

2. **Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта** : учеб. пособие: Н.А. Коваленко. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. – 217 с. ил.

3. **Методология научного исследования** : учебник: А.О. Овчаров. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с.

4. **Основы научных исследований** : учеб. пособие: М.Ф. Шкляр. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 244 с.

б) дополнительная литература

1. **Подготовка магистерской диссертации.** Учеб. пособие: Т.А. Асколонова. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 248 с.

2. **Основы научных исследований.** Учеб. пособие: В.М. Кожухар. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. – 216 с.

3. **Методология научного исследования.** А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

4. **Математическая статистика в технике.** Учеб. пособие: А.М. Длин. – Высшая школа, 1998. – 446 с.

5. **Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов.** Учебник: С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.

6. **Методы численного анализа и оптимизации.** Учеб. пособие: Новосибирск: Наука, 1987. – 303 с.

Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

Электронно-библиотечная система iPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронно-библиотечная система Znanium - <http://znanium.com/>
 Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsnb.ru/>
 Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

г) периодические издания

Журнал «Доклады Академии Наук»

<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/doklady-ran-1>

д) базы данных и поисковые системы

<https://www.yandex.ru/>

<https://www.google.ru/>

<https://scholar.google.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- информационно-справочные системы:

<http://1000gost.ru/>

- программное обеспечение:

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы | Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая) |
|-------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Все темы дисциплины | Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word) | вспомогательная |
| 2 | Все темы дисциплины | ESET NOD 32 | вспомогательная |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий, практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине имеются аудитории № 140, 141, 148 УК2.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов (аудитория № 140, 141, 148, читальный зал библиотеки УК 2) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования» разработаны на основании следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 30.12.2021);
- Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ (от 02.07.2021 № 351-ФЗ);
- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 г. № 951;
- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

Оценочные средства представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования».

10. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»

Методические указания по изучению дисциплины «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для практических занятий.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Техническое обеспечение АПК» «05» мая 2022 года (протокол №13)