МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе, доцент
А.В. Дмитриев
«20» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность программы (профиль)
05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Форма обучения
очная, заочная

Казань, 2021

Составитель: д.т.н., профессор (Должность, ученая степень, ученое звание) _____ (Подпись) Нуруллин Э.Г. (Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «11» мая 2021 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:
к.т.н., доцент (Должность, ученая степень, ученое звание) _____ (Подпись) Халиуллин Д.Т. (Ф.И.О.)

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
доцент кафедры ЭиРМ, к.т.н., доцент (Должность, ученая степень, ученое звание) _____ (Подпись) Шайхутдинов Р.Р. (Ф.И.О.)

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор _____ (Подпись) Яхин С.М. (Ф.И.О.)

Протокол Ученого совета института механизации и технического сервиса № 10 от «17» мая 2021 года

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

В результате освоения ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 35.06.04 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность программы (профиль) 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства, по дисциплине «Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетен-ции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.	**Знать:** методы планирования и способы проведения экспериментов сельскохозяйственных машин и оборудования. **Уметь:** использовать методы планирования и способы проведения экспериментов сельскохозяйственных машин и оборудования и обрабатывать их результаты. **Владеть:** навыками планирования и проведения экспериментов сельскохозяйственных машин и оборудования **и** обработки, анализа их результаты.
ПК-3	Готовность проводить исследования и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в сельском хозяйстве.	**Знать:** современные методы исследования и моделирования сельскохозяйственных машин и оборудования **Уметь:** проводить исследования и моделирования сельскохозяйственных машин и оборудования **Владеть:** навыками исследования и моделирования сельскохозяйственных машин и оборудования с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в сельском хозяйстве.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования» относится к базовой части первого блока ОПОП (Б1.В.02). Изучается на первом семестре по очной форме обучения и на первом курсе по заочной форме. Формирует у магистров набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования» аспиранту необходимо иметь подготовку в следующих областях наук: философия, математика, информатика, экономика.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования» необходимы при изучении последующих дисциплин по учебному плану, выполнении научно-исследовательской работы, прохождении научно-исследовательской и педагогической практик, подготовке научно-квалификационной работы (диссертации).

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Форма контроля – *экзамен*

3.1 – Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение			Заочное (очно-заочная) обучение	
	1 семестр	семестр	семестр	1 курс, сессия 1	курс, сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**43**	**-**	**-**	**18**	**-**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14 -	-	-	6 -	-
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	28 8	-	-	12 2	-
- экзамен, час	1	-	-	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)**	**219**	**-**	**-**	**261**	**-**
в том числе: -подготовка к практическим занятиям, час	119	-	-	91	-
– подготовка научного доклада и презентации	100	-	-	70	-
– самостоятельная работа между сессиями и выполнение контрольной работы	0	-	-	100	-
- подготовка к экзамену, час	27	-	-	9	-
Общая трудоемкость час	**288**	**-**	**-**	**288**	**-**
з.е.	**8**	**-**	**-**	**8**	**-**

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

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		практ. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		Оч.	Заоч	Оч.	Заоч	Оч.	Заоч	Оч.	Заоч
1	Общая методика экспериментального исследования.	6	2	14	6	20	8	100	105
2	Современные методы оптимизационного исследования и моделирования в производственной эксплуатации технических систем в сельском хозяйстве.	8	4	14	6	22	10	119	156
	Итого	**14**	**6**	**28**	**12**	**42**	**18**	**219**	**261**

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно (очно-заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки	всего	в том числе в форме практической полдготовки
1	Раздел 1. Общая методика экспериментального исследования.				
	Лекции				
1.1	Введение в методику экспериментального исследования.	2	-	2	-
1.2	Планирование, подготовка и проведение опытов.	2	1		
1.3	Обработка и анализ экспериментальных данных.	2	1		
	Практические занятия				
1.4	Составление плана проведения экспериментов по теме исследований аспиранта.	4	-	2	1
1.5	Разработка методики проведения опытов по теме своих исследований.	6	2		
1.6	Изучение методов обработки экспериментальных исследований.	4	1		
2	Раздел 2. Методы оптимизационного исследования и моделирования в производственной эксплуатации технических систем в сельском хозяйстве.				
	Лекции				
2.1	Современные методы оптимизационного исследования и моделирования в производственной эксплуатации технических систем в сельском хозяйстве.	2	-	2	1
2.2	Испытание машин – как разновидность экспериментального научного исследования для оптимизации их характеристик при эксплуатации в производственных условиях.	2	1		
2.3	Оптимизационное математическое моделирование при производственной эксплуатации технических систем в сельском хозяйстве.	2	-	2	-
2.4	Компьютерное моделирование и вычислительные эксперименты при оптимизации производственной эксплуатации технических систем в сельском хозяйстве.	2	-		
	Практические занятия				
2.3	Составление плана оптимизационных по теме исследований аспиранта.	2	-	2	-
2.4	Определение основных показателей оценки разрабатываемой аспирантом машины.	2	1		
2.5	Оптимизационное математическое моделирование технологического процесса разрабатываемой аспирантом машины для реальных условий производственной эксплуатации.	6	-	2	-
2.6	Проведение вычислительных экспериментов по оптимизации основных показателей, разрабатываемой аспирантом машины для реальных условий производственной эксплуатации.	4	1		

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Электронные версии лекций, программы дисциплины, фонды оценочных средств для промежуточной аттестации, методические указания по освоению дисциплины.
2. Нуруллин Э.Г. Методические указания по написанию статьи (электронная версия).
3. Нуруллин Э.Г. Методические указания для подготовки научного доклада и презентации (электронная версия).

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Основы научных исследований».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Нуруллин Э. Г. Основы научных исследований. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – 108 с.
3. Нуруллин Э. Г. Пневмомеханические шелушители зерна (теория, конструкция, расчет) / Э. Г. Нуруллин. – Казань: Казан. ун-т, 2011. – 308 с.
3. Нуруллин Э. Г., Маланичев И. В. Моделирование пневмомеханического шелушения зерна.– Казань: Казан. гос. ун-т, 2009. – 184 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Ибятов Р. И. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
1. Нуруллин Э.Г., Салахов И. М. Пневмомеханический протравливатель семян. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2015. – 136 с.
2. Халиуллин Ф. Х., Ширизданов Р. Р. Экспериментальные исследования мобильных транспортных машин в условиях сельского хозяйства. – Казань: Изд-во ООО «Формула успеха ГРУПП», 2015. – 172 с.
3. Гордеев А. С. Моделирование в агроинженерии. – С-Петербург: ЛАНЬ, 2014. – 384 с.
4. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452274.
5. Нуруллин Э. Г. , Халиуллин Д.Т. Сельскохозяйственные Пневмомеханический обрушиватель семян подсолнечника – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2014. – 200 с.
6. Пантина И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. - (Университетская серия). http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451160
7. Пантелеев А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Логос, 2011. – 424 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469213
8. Королёв А. Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королёв. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 230 с.

9. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование. Учебное пособие / И.В.Орлова. . - М : Вузовский учебник, 2009. - 365 с.

10. ГОСТ Р 53056-2008. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки– М.: Стандартинформ, 2009 - 20с.

11. ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. – М.: Стандартинформ, 2008 - 11с.

12. ГОСТ Р 52778-2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – М.: Стандартинформ, 2008 - 61с.

13. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие / Под ред. П.В. Трусова. – М.: Логос, 2005. – 440 с.

14. Кремер Н.Ш., Путков Б.А. Эконометрика / под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 311 с.

15. Денежкина, И. Е. Численные методы: Курс лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие / И. Е. Денежкина. - М.: Финансовая академия, 2004. - 112 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=497545

16. Юдин, М.И. Планирование эксперимента и обработка его результатов: Монография. – Краснодар: КГАУ, 2004. – 239с.

17. Мельников, С.В. и др. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос. Ленинградское отд-ние, 1980. – 168 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	http://elmasgabbasovich.ru	Рабочая программа дисциплины, программа дисциплины, фонды оценочных средств, электронный вариант лекций, материалы других авторов, методика оценки успеваемости обучающихся.	По индивидуальному паролю
2	library@kazgau.com.	Коллекция электронных версий различных изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам, а также другие сервисы, способствующие успешной научной и учебной деятельности.	По логину и паролю
3	www. rambler.ru www. yandex.ru;	ЭБС «Znanium.Com» Издательство «ИНФРА-М» и др. Интернет-ресурсы – базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	Свободный

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины «Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования» основано на использовании активных, интерактивных форм обучения и самостоятельной работы студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции повторить её в тот же день и перед следующими занятиями;
- выделить основные положения лекции с учетом фондов оценочных средств.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний и практических навыков. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях и практическое воплощение заданий, выносимых на самостоятельную работу.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;

- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- выполнить з домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Для освоения предусмотренных компетенций обучающийся должен посещать все занятия и активно работать на них. При пропуске какой-либо темы студент готовит и защищает реферат по данной теме. Обучающийся должен выполнить все предусмотренные рабочей программой самостоятельные работы. Для организации планомерной и систематической работы, повышения мотивации студентов к освоению дисциплины путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы, повышения уровня организации образовательного процесса по данной дисциплине, а также стимулирования студентов к регулярной самостоятельной работе, а также для оценки уровня освоения компетенций рекомендуется использовать рейтинговую систему для оценки текущей успеваемости студентов. Рейтинговая система применяется согласно «Положения о рейтинговой системе оценки знаний студентов в Казанском государственном аграрном университете».

Текущий контроль знаний осуществляется путем проверки письменного варианта самостоятельной работы с выставлением баллов, оценкой выступления на научной конференции и его обсуждение, качеством ответов на вопросы. Магистрант к экзамену допускается при выполнении всех предусмотренных текущих работ и если количество баллов за текущую работу составляет не менее 30 баллов.

Промежуточный контроль осуществляется сдачей экзаменов на компьютере по тестовым заданиям. При этом магистрант должен набрать не менее 21 балла.

Рейтинг студента по дисциплине определяется по формуле: $R_{дис}=R_{тек}+R_{экз}$, где $R_{дис}=100$ б.; $R_{тек}=30…60$ б.; $R_{экз} = 21…40$ баллов.

Общая оценка по дисциплине выставляется по пятибалльной шкале в соответствии со следующей таблицей.

Итоговое количество баллов	*Оценка*
до 51	неудовлетворительно
от 51 до 70	удовлетворительно
от 70 до 85	хорошо
от 86 до 100	отлично

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	ОС Microsoft Windows XP, Microsoft Office PowerPoint 2007 Word 2007 Excel 2007

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г., контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.). 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.). 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (контракт №68 от 6 августа 2018 г., контракт №65/20 от 20.07.2017 г.).
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 705 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.