



**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 и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
«19» мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Автоматизация и цифровизация сельскохозяйственного производства

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Техника и технологии в агробизнесе

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2022

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Лукманов Руслан Рушанович
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «25» апреля 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

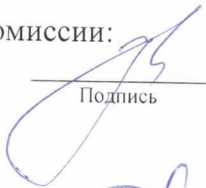

Подпись

Халиуллин Дамир Тагирович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

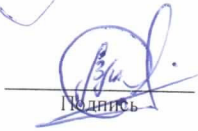
доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Техника и технологии в агробизнесе», обучающийся по дисциплине «Автоматизация и цифровизация сельскохозяйственного производства» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3. Способен эффективно применять современные цифровые технологии и достижения техники в области роботизации при разработке и использовании новых технических систем и технологий в АПК		
ПК-3.1	Способен использовать цифровые технологии при разработке новых технических систем и технологических процессов в АПК	Знать: современные цифровые технологии автоматизации сельскохозяйственного производства
		Уметь: эффективно применять цифровые технологии автоматизации сельскохозяйственного производства
		Владеть: навыками эффективного применения цифровых технологий автоматизации сельскохозяйственного производства
ПК-3.2	Способен использовать современные достижения техники в области роботизации при разработке новых технических систем и технологий в АПК	Знать: современные достижения науки и техники в области роботизации
		Уметь: эффективно применять современные достижения техники в области цифровизации при разработке новых технических систем и технологий в АПК
		Владеть: навыками эффективного применения современных цифровых технологий и достижений в области цифровизации при разработке новых технических систем и технологий в АПК

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Изучается во 3 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения и на 2 курсе заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующей дисциплины учебного плана: «Новая техника и технологии в агробизнесе».

Дисциплина является основополагающей, при прохождении практик и выполнении магистерской 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 4 зачетных единиц, 144 часа.

Форма контроля – зачёт с оценкой

3.1 – Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение			Заочное (очно-заочная) обучение	
	2 семестр	семестр	семестр	1 курс, 2 сессия	курс, сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	73	-	-	19	-
в том числе:					
- лекции, час	24	-	-	6	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-	-	-	-
- лабораторные (практические) занятия, час	48	-	-	12	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	4	-	-	2	-
- зачет, час	1	-	-	-	-
- экзамен, час	-	-	-	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	71	-	-	125	-
в том числе:					
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	32	-	-	58	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	30	-	-	58	-
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-	-	-	-
- подготовка к зачету, час	-	-	-	-	-
- подготовка к экзамену, час	9	-	-	9	-
Общая трудоемкость час	144	-	-	144	-
з.е.	4	-	-	4	-

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)

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		лабор. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч но	за оч но	оч но	за оч но	оч но	за оч но	оч но	за оч но
1	Цифровые технологии как основа	4	0,5	8	1	8	1,5	12	18

	четвёртой промышленной революции								
2	Автоматизация и современные цифровые технологии в растениеводстве	6	1	12	2	12	3	12	20
3	Автоматизация и современные цифровые технологии в животноводстве	6	1	12	2	12	3	12	20
4	Автоматизация и современные цифровые технологии в переработке продукции сельского хозяйства	6	1	12	2	12	3	12	20
5	Автоматизация и цифровизация современных тракторов и сельскохозяйственных машин	2	0,5	4	1	4	3	11	13
	Итого	24	4/6	48	8/12	48	12	59	91

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		Очно		Заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки и (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки и (при наличии)
1	Раздел 1. Цифровые технологии как основа четвёртой промышленной революции				
Лекционный курс					
1.1	Современные достижения в области цифровых технологий. Основные направления и перспективы развития	4	-	1	-
Лабораторные работы					
1.2	Изучение основных компонентов цифровых технологий	8	-	2	-
2	Раздел 2. Автоматизация и современные цифровые технологии в растениеводстве				
Лекционный курс					
2.1	Автоматизация и современные цифровые технологии в землепользовании.	2	-	2	1
2.2	Автоматизация и современные цифровые технологии в системе точного земледелия.	2	2		
2.3	Автоматизация и современные цифровые технологии в системах контроля и управления техническими средствами.	2	-		
Лабораторные работы					
2.4	Интеллектуальная система управления технологическим процессом посева	4	-	1	-
2.5	Интеллектуальная система точного определения урожайности	4	-	1	-
2.6	Рободрон-опрыскиватель для точного земледелия	4	-	1	-

3	Раздел 3. Автоматизация и современные цифровые технологии в животноводстве				
Лекционный курс					
3.1	Автоматизация и современные цифровые технологии в приготовлении и раздачи кормов	2	-	1	1
3.2	Автоматизация и современные цифровые технологии в доении.	2	2		
3.3	Автоматизация и современные цифровые технологии в системе удаления отходов и поддержании микроклимата	2	-		
Лабораторные работы					
3.4	Использование цифровых технологий при определении рациона, приготовлении и раздачи кормов	4	-	1	-
3.5	Доильный робот	4	-	1	-
3.6	Использование роботов при контроле и управлении микроклиматом в местах содержания животных	4	-	1	-
4	Раздел 4. Автоматизация и современные цифровые технологии в переработке продукции сельского хозяйства				
Лекционный курс					
4.1	Автоматизация и современные цифровые технологии в переработки зерновых и крупяных культур	2	-	0,5	-
4.2	Автоматизация и современные цифровые технологии в переработке сахарной свеклы	2	-	0,5	-
4.3	Автоматизация и современные цифровые технологии в переработке молока	2	-		
Лабораторные работы					
4.4	Использование роботов при контроле и управлении технологической линией переработки семян крупяных культур	4	-	1	-
4.5	Использование роботов при контроле и управлении технологической линией современных сахарных заводов	4	-	1	-
4.6	Использование роботов при контроле и управлении технологической линией современного предприятия по производству молочной продукции	4	-	1	-
5	Раздел 5. Автоматизация и цифровизация современных тракторов и сельскохозяйственных машин				
Лекционный курс					
5.1	Автоматизация и современные цифровые технологии современных тракторов и сельскохозяйственных машин	2	-	1	-
Лабораторные работы					
5.2	Использование современных цифровых технологий в тракторах и сельскохозяйственных машинах	4	-	1	-

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

1. Нуруллин Э.Г. Новые технологии и машины для предпосевной подготовки семян. / Учебное пособие по дисциплине «Новые технологии и техника в растениеводстве» образовательной программы магистратуры по направлению 35.04.06. «Агроинженерия» – Казанский ГАУ, 2018. – 104 с.
2. Нуруллин Э.Г. Новые технологии и техника для послеуборочной обработки зерна. / Учебное пособие по дисциплине «Новые технологии и техника в растениеводстве» образовательной программы магистратуры по направлению 35.04.06. «Агроинженерия» – Казанский ГАУ, 2016. – 96 с.
3. Нуруллин Э.Г. Сельскохозяйственные машины (конспекты лекций и оценочные средства). / Учебное пособие для самостоятельной работы бакалавров укрупненной группы направления 35.00.00. «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» и магистров направления 35.04.06 «Агроинженерия». – Казанский ГАУ, 2014. – 132 с.
4. Электронные версии рабочей программы дисциплины и фонды оценочных средств.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Автоматизация и цифровизация сельскохозяйственного производства» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины Автоматизация и цифровизация сельскохозяйственного производства».

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

Основная учебная литература:

1. Иванов А.Л. Основы робототехники. Учебное пособие. 2-е изд. перер., 2019. – 224 с.
2. Шогенов А.Х., Стребков Д.С., Шогенов Ю.Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника / Под ред. Академика РАН Д.С. Стребкова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. – 416 с.
3. Техническое обеспечение животноводства: Учебник / Под ред. А. И. Завражнова. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 516 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

Дополнительная учебная литература:

1. Нуруллин Э.Г. Новые технологии и машины для предпосевной подготовки семян. / Учебное пособие по дисциплине «Новые технологии и техника в растениеводстве» образовательной программы магистратуры по направлению 35.04.06. «Агроинженерия» – Казанский ГАУ, 2018. – 104 с.
2. Нуруллин Э.Г. Новые технологии и техника для послеуборочной обработки зерна. / Учебное пособие по дисциплине «Новые технологии и техника в растениеводстве» образовательной программы магистратуры по направлению 35.04.06. «Агроинженерия» – Казанский ГАУ, 2016. – 96 с.
3. Нуруллин, Э.Г., Салахов И. М. Пневмомеханический протравливатель семян. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2015. – 136 с.

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

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcsx.ru/>
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Поисковая система GOOGLE. <https://www.google.ru>
4. Поисковая система Яндекс. <https://www.yandex.ru/>
5. Поисковая система Рамблер. <http://www.rambler.ru/>
6. Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru ;
7. Сайт для бесплатного скачивания книг, журналов, софт, видеоуроков, статей, принципиальных схем, service manual радиолюбительской и компьютерной тематики. <http://www.radiofiles.ru>
8. Библиотека электронных книг. <http://book-gu.ru>
9. Электронная библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com/>
10. Электронная библиотека «НЭЛБУК» Издательского дома МЭИ <http://nelbook.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «iBooks» <http://iBooks.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
13. Сайты научных и специализированных журналов.
14. Сайт ФИПС.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины «Автоматизация и цифровизация сельскохозяйственного производства» 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 приступить к выполнению практической работы.

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 домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Для освоения предусмотренных компетенций обучающийся должен посещать все занятия, активно и интерактивно 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 применяется рейтинговая система оценки успеваемости студентов за текущую учебную работу.

Рейтинговая система применяется согласно «Положения о рейтинговой системе оценки знаний студентов в Казанском государственном аграрном университете».

Текущий контроль знаний осуществляется путем письменного опроса по материалам разделов с выставлением баллов.

Магистрант к зачету допускается при выполнении всех предусмотренных текущих работ и если количество баллов за текущую работу составляет не менее 30 баллов.

Промежуточный контроль осуществляется письменно по билетам, которые включают три вопроса (0...40 баллов). При этом магистрант должен набрать не менее 21 балла.

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

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

<i>Итоговое количество баллов</i>	<i>Оценка</i>
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	Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; Microsoft Office Standard 2016, в составе: - Word - Excel - PowerPoint; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); «Антиплагиат. ВУЗ».
Практические занятия		нет	
Самостоятельная работа	Технология проблемного обучения	Поисковые системы: https://www.google.ru https://www.yandex.ru/ http://www.rambler.ru/ http://www.technormativ.ru http://www.gost.ru http://metrologu.ru Сайты профильных журналов Сайт ФИПС	

			ЗАО «Анти-Плагат»
--	--	--	-------------------

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.
Лабораторные занятия	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.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.