

Документ подписан простой электронной подписью

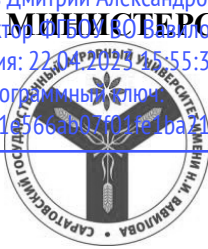
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ИТБС «Саратовский университет»

Дата подписания: 22.04.2021 15:55:38

Уникальный программный ключ:  
528682a78e671e66a907f01e1ba172f735a12

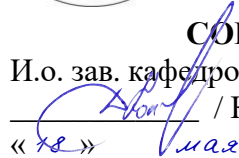


## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

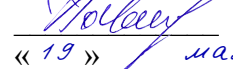
**СОГЛАСОВАНО**

И.о. зав. кафедрой

 / Колганов Д.А. /  
« 18 » мая 20 21 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана факультета

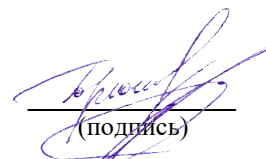
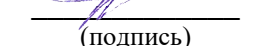
 / Павлов А.В. /  
« 19 » мая 20 21 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	<b>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ</b>
Направление подготовки	<b>23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b>
Направленность (профиль)	<b>Автомобили, тракторы и роботизированные технические комплексы в АПК</b>
Квалификация выпускника	<b>Магистр</b>
Нормативный срок обучения	<b>2 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**Разработчики:** *доцент, Горюнов Д.Г.*

*доцент, Анисимов С.А.*

  
(подпись)  
  
(подпись)

Саратов 2021

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование навыков выбора и применения интеллектуальных систем в мехатронике и роботизированных технических комплексах, а также методов искусственного интеллекта, положенного в основу их работы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: Исследования и испытания автомобилей, тракторов и роботизированных технических комплексов; Основы процесса взаимодействия рабочих органов машин и роботизированных технических комплексов на базе автомобилей и тракторов с разрабатываемой средой; Ознакомительная практика. Дисциплина является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: Эксплуатационные свойства автомобилей, тракторов и роботизированных технических комплексов; Проходимость движителей автомобилей, тракторов и роботизированных технических комплексов; Ходовые системы автомобилей, тракторов и роботизированных технических комплексов; Преддипломная практика, а также для выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-6	Способен разрабатывать меры по повышению эффективности использования автомобилей, тракторов и роботизированных средств и их технологического оборудования и комплексов на их базе	ПК-6.8 Разрабатывает меры по повышению эффективности использования интеллектуальных систем в мехатронике и роботизированных технических комплексов	основные правила повышения эффективности использования интеллектуальных систем в мехатронике и роботизированных технических комплексов	разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования интеллектуальных систем в мехатронике и роботизированных технических комплексов	навыками эффективного использования интеллектуальных систем в мехатронике и роботизированных технических комплексов

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

		Объем дисциплины									
		Количество часов									
		Всего	в т.ч. по семестрам								
1	2		3	4							
Контактная работа – всего, в т.ч.	38,2			38,2							
<i>аудиторная работа:</i>	38			38							
лекции	х			х							
лабораторные	14			14							
практические	24			24							
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2			0,2							
<i>контроль</i>	17,8			17,8							
Самостоятельная работа	52			52							
Форма итогового контроля	экз.			экз.							
Курсовой проект (работа)	х			х							

## Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Общие тенденции развития интеллектуальных систем в мехатронике и роботизированных технических комплексах. Общие понятия. Сложные системы. Основные направления развития мехатронных систем: интеграция, интеллектуализация, миниатюризация.	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
2.	Концепция построения мехатронных систем. Общие представления и определения. Общая концептуальная структура интеллектуальных систем управления.	1	ПЗ	В	2	2	ТК ВК	УО УО
3.	Технология экспертных систем. Базовые функции экспертных систем: приобретение знаний, представление знаний, выводы на знаниях, разъяснение принятого решения. Структура и классификация экспертных систем.	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
4.	Инструментальные средства для построения экспертных систем. Основы проектирования и разработки экспертных систем: выбор проблемы, разработки прототипа, доработка прототипа, оценка экспертной системы, стыковка системы, поддержка системы	3	ЛЗ	В	2	2	ТК	УО
5.	Технология нечеткой логики. Основы классической теории множеств и математической логики.	3	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
6.	Основы теории нечетких множеств. Основы нечеткой логики. Системы нечеткого логического вывода. Основы нечеткого управления.	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
7.	Технологии нейросетевых структур. Программы моделирования нейронных сетей. Нейросетевое управление. Технологии ассоциативной памяти.	5	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
8.	Исполнительные мехатронные модули движения. Модули движения. Мехатронные модули движения. Интеллектуальные модули движения. Движители мобильных мехатронных систем.	5	ПЗ	М	2	2	ТК	УО
9.	Измерительно-информационные модули. Структурная схема передачи и обработки информации в мехатронных системах. Примеры измерительно информационных модулей.	6	ПЗ	М	2	2	ТК	УО
10.	Модули систем управления. Иерархия и неопределенность систем управления.	7	ЛЗ	В	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Степень интеллектуальности систем управления. Модули систем управления исполнительного, тактического и стратегического уровней.							
11.	Роботы и робототехнические системы. Классификация роботов, краткая история робототехники. Интеллектуальные робототехнические системы.	7	ПЗ	В	2	6	ТК РК	УО УО
12.	Промышленные робототехнические системы и комплексы: сборочные робототехнические комплексы, технологические комплексы.	8	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
13.	Транспортные мехатронные системы. Железнодорожный транспорт, автомобильный транспорт, воздушный и водный транспорт, нетрадиционные транспортные системы.	9	ЛЗ	В	2	2	ТК	УО
14.	Основы проектирования мехатронных устройств и систем. Системный подход к проектированию. Системы автоматизированного проектирования.	9	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
15.	CALS технологии. Технология управления данными об изделии (PDM система). Информационная поддержка этапов жизненного цикла изделий (CALS-технологии). Методика концептуального проектирования	10	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
16.	Концепция проектирования мехатронных модулей и систем. Алгоритм проектирования.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
17.	Интеллектуальные технологии в АПК. Интеллектуализация производства: предпосылки развития. Интеллектуальные технологии.	12	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
18.	Машины и оборудование для аграрного производства. Интеллектуальные системы управления работой машин. Интеллектуальные системы точного земледелия. Роботизированные системы в полеводстве. Интеллектуальные теплицы. Интеллектуальные системы в животноводстве.	13	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
19.	Техническое обслуживание машин и оборудования. Интеллектуальные системы технического обслуживания. Интеллектуальное техническое обслуживание в АПК (сельскохозяйственные машины, транспортные машины, станочное оборудование, электроэнергетическое оборудование).	14	ПЗ	М	2	6 6	ТК РК ТР	УО УО Д
20.	Выходной контроль.	3/6			0,2	17,8	ВыхК	Э
<b>Итого:</b>					<b>38,2</b>	<b>52</b>		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды контактной работы:** ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция/занятие-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, Д – доклад, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине проводится по следующим видам учебной работы: лабораторные и практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы дисциплина предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью лабораторных и практических занятий является получение умений и навыков выбора и применения интеллектуальных систем в мехатронике и роботизированных технических комплексах, а также методов искусственного интеллекта.

Для достижения данной цели используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных и практических заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, моделирование.

Групповая работа при моделировании и выполнении лабораторных и практических заданий в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение взаимодействовать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Лабораторные и практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов, не рассматриваемых на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате и выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса также включаются в вопросы выходного контроля.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Интеллектуальные системы: учебник <a href="https://znanium.com/read?id=365891">https://znanium.com/read?id=365891</a>	Ясницкий Л. Н.	М: Лаборатория знаний, 2020	1 – 19
2.	Интеллектуальные системы и технологии: учеб. пособие <a href="https://znanium.com/read?id=342146">https://znanium.com/read?id=342146</a>	Пятаева А. В.	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018	1 – 19
3.	Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования <a href="https://znanium.com/read?id=7472">https://znanium.com/read?id=7472</a>	Сторожев В. В.	М: Дашков и К, 2018	1 – 19

### б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие <a href="https://znanium.com/read?id=361646">https://znanium.com/read?id=361646</a>	Трофимов В. Б.	М: Вологда: Инфра-Инженерия, 2020	10 – 13
2.	Автоматизация и роботизация строительства: учебное пособие <a href="https://znanium.com/read?id=372055">https://znanium.com/read?id=372055</a>	Евтушенко, С.И., Булгаков А.Г., Воробьев В.А.	М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2018	1 – 19
3.	Основы робототехники: учебное пособие <a href="https://znanium.com/read?id=344522">https://znanium.com/read?id=344522</a>	Иванов А.А.	М: ИНФРА-М, 2020	11 – 19

*в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации:  
<http://docs.cntd.ru>
- интернет ресурс ГОСТ: <http://standartgost.ru>
- интернет ресурс нормативно-технической документации «Техэксперт»:  
<http://www.cntd.ru>
- официальный сайт компании АСКОН: <http://www.ascon.ru>

*г) периодические издания*

- журнал «Робототехника и техническая кибернетика»: <https://rusrobotics.ru>
- журнал «Современная электроника»: <https://www.soel.ru/zhurnal/o-zhurnale/>

*д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных*

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>.

Фонд ЭБС Znanium.com постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

4. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

*е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса*

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).



– программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины.	Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Сублицензионный договор №201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г.Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины.	Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная
3	Все темы дисциплины	Право на использование: - Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 250 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении. Исполнитель – ЗАО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 88-КС на приобретение прав на использование лицензионного программного обеспечения от 09.11.2015 г. (бессрочно)	Вспомогательная
4	Все темы дисциплины	Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3561/223-3 от 31.12.2020 г.	Вспомогательная
5	Все темы дисциплины	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (СПС Консультант Бюджетные организации локальный). Исполнитель – ООО «Компания Консультант», г. Саратов. Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2021/223-4 от 31.12.2020 г.	Вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения 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 данных целей имеются аудитории №202, №248, №249, №335, №337, №341, №342, №344, №349, №402.

Для выполнения лабораторных и практических работ имеются аудитории №111, №113, оснащенные комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), стендами, аппаратно-программными

комплексами с установленным программным обеспечением (см. таблицу программное обеспечение).

Для проведения контроля самостоятельной работы по дисциплине имеются аудитории №342, №344.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №111, №113, читальные залы библиотеки) 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 обучающихся по дисциплине разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине.

## 10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Методические указания по изучению дисциплины включают в себя:

1. Интеллектуальные системы в мехатронике и роботизированных технических комплексах: методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы / Сост.: Д.Г. Горюнов, С.А. Анисимов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2021.

2. Интеллектуальные системы в мехатронике и роботизированных технических комплексах: методические указания по выполнению практических работ для обучающихся направления подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы / Сост.: Д.Г. Горюнов, С.А. Анисимов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2021.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Техносферная безопасность и  
транспортно-технологические машины»  
«18» мая 2021 года (протокол № 9)*