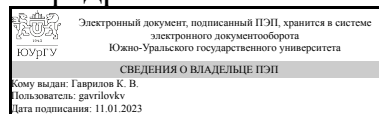


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



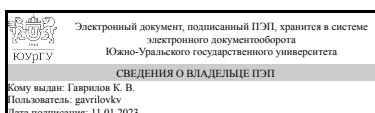
К. В. Гаврилов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Блок 1.Ф.С1.21 Беспилотные транспортные средства  
**для специальности** 23.05.02 Транспортные средства специального назначения  
**уровень** Специалитет  
**специализация** Военные гусеничные и колесные машины  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Колесные и гусеничные машины

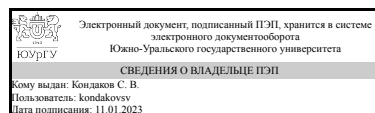
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.02 Транспортные средства специального назначения, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 948

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



К. В. Гаврилов

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



С. В. Кондаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: сформировать компетенции по проектированию колесных и гусеничных машин, способных выполнять транспортные и технологические работы без непосредственного участия человека-оператора. Задачи: 1. определить ограничения применимости беспилотного управления для конкретных видов транспортных средств по их техническому потенциалу; 2. освоить технологию и элементную базу для передачи данных; 3. изучить основы теории навигации; 4. получить навыки построения алгоритмов управления движением и технологическими операциями беспилотной транспортной машины

## Краткое содержание дисциплины

1. Ограничения применимости беспилотного управления для конкретных видов транспортных средств по их техническому потенциалу; возможность применения электронного управления двигателем и трансмиссией, навесным оборудованием 2. Технология и элементная база для передачи данных; 3. принцип работы контроллера, программирование контроллера 4. Основы теории навигации; GPS навигация, навигация по реперным точкам 5. Построение алгоритмов управления движением и технологическими операциями беспилотной транспортной машины

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения, организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения.	Знает: Состояние вопроса о перспективных беспилотных транспортных средствах в мире и в России Умеет: Анализировать тенденции применения новых идей в совершенствовании беспилотных транспортных средств на новой элементной базе Имеет практический опыт: Теоретических расчетов перспективных конструкций беспилотных транспортных средств
ПК-9 Способен использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	Знает: основные прикладные программы расчета беспилотных транспортных средств Умеет: использовать прикладные программы расчета беспилотных транспортных средств Имеет практический опыт: использования прикладных программ расчета беспилотных транспортных средств

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Механизмы поворота военных гусеничных и колесных машин, Конструкция спецмашин и устройств, Конструкция транспортных средств специального назначения,	Не предусмотрены

<p>Основы эргономики и дизайна наземных транспортно-технологических машин, Шасси военных гусеничных и колесных машин, Проектирование военных гусеничных и колесных машин, Конструкторские компьютерные программы в машиностроении, Практикум по виду профессиональной деятельности, Методы расчета военных гусеничных и колесных машин, Базовые машины мобильных ракетных комплексов, Теория транспортных средств специального назначения, Динамика военных гусеничных и колесных машин, САД системы для проектирования наземных транспортно-технологических машин, Электрооборудование наземных машин</p>	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>Основы эргономики и дизайна наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>Знает: Основные эргономические характеристик транспортных средств специального назначения., Современные направления совершенствования эргономических характеристик в области транспортных средств специального назначения Умеет: Анализировать состояние и перспективы развития основных эргономических характеристик транспортных средств специального назначения., Выполнять расчеты эргономических характеристик транспортных средств специального назначения Имеет практический опыт: Анализа некоторых эргономических характеристик транспортных средств специального назначения., Выполнения расчетов эргономических характеристик транспортных средств специального назначения</p>
<p>Электрооборудование наземных машин</p>	<p>Знает: все этапы разработки систем электрооборудования транспортного средства специального назначения с использованием передовых методов расчёта и проектирования, общие принципы работы измерительных приборов, электрических машин и аппаратов, основных функциональных узлов электрооборудования военных гусеничных и колесных машин, общие принципы работы измерительных приборов, электрических машин и аппаратов, основных функциональных узлов электрооборудования военных гусеничных и колесных машин Умеет: на любой стадии</p>

	<p>разработки систем электрооборудования транспортного средства специального назначения готовить необходимый объём расчётной, конструкторской и технологической документации с использованием передовых методов расчёта и проектирования, учитывать особенности устройства приборов систем электрооборудования при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, анализировать и производить сравнительную оценку вариантов рассматриваемых систем электрооборудования военных гусеничных и колесных машин Имеет практический опыт: подготовки необходимого объёма расчётной, конструкторской и технологической документации по системам электрооборудования с использованием передовых методов расчёта и проектирования, учета особенностей устройства приборов систем электрооборудования при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, выполнения анализа состояния и перспектив развития приборов и агрегатов систем электрооборудования военных гусеничных и колесных машин</p>
<p>Методы расчета военных гусеничных и колесных машин</p>	<p>Знает: порядок использования передовых методов расчета на всех стадиях разработки транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования., порядок использования результатов расчетов при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, основные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения Умеет: использовать в своей профессиональной деятельности на всех стадиях разработки транспортных средств специального назначения передовых методов расчета и проектирования., проводить расчеты и использовать их результаты при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения Имеет практический опыт: проведения расчетов основных деталей узлов и систем транспортных средств специального назначения, проведения расчетов и анализа их результатов при</p>

	<p>организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, использования прикладных программ расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения</p>
<p>Динамика военных гусеничных и колесных машин</p>	<p>Знает: Особенности протекания динамических процессов в системах транспортных средств специального назначения, способы воздействия на их устойчивость и управляемость, Методы моделирования механических и биомеханических систем; теорию, методы расчета, анализа и оценки эксплуатационных свойств транспортных средств специального назначения; основные направления улучшения их эксплуатационных свойств Умеет: Определять кинематические и силовые параметры, внутренние и внешние силы и моменты, действующие на машину, параметры устойчивости и управляемости машины, Формулировать задачу анализа состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения; составлять математические модели процесса функционирования транспортных средств специального назначения; выполнять расчеты по определению выходных характеристик транспортных средств специального назначения, при различных условиях эксплуатации. Имеет практический опыт: Определения кинематических и силовых параметров, внутренних и внешних сил и моментов, действующих на машину, параметров устойчивости и управляемости машины, Разработки математических моделей процесса функционирования транспортных средств специального назначения; методологией выполнения расчета, анализа и оценки эксплуатационных свойств транспортных средств специального назначения; методологией проведения расчетов и анализа характеристик транспортных средств специального назначения с использованием современных программных и технических средств.</p>
<p>Теория транспортных средств специального назначения</p>	<p>Знает: Порядок проведения тяговых расчетов транспортных средств специального назначения при различных условиях их использования, Теорию движения военных гусеничных и колесных машин, Порядок проведения тяговых расчетов, определения сил и моментов, действующих в агрегатах и узлах транспортных средств специального назначения Умеет: Использовать результаты тяговых расчетов при проведении анализа состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения</p>

	<p>назначения, оценивать влияние подвижности на показатели машин и на этой основе осуществлять оптимальный выбор конструкций военных гусеничных и колесных машин, Использовать результаты тяговых расчетов при проектировании узлов и агрегатов транспортных средств специального назначения, при организации их эксплуатации. Имеет практический опыт: Выполнения тяговых расчетов, необходимых для анализа состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения, оценки влияния подвижности на показатели машин и на этой основе осуществлять оптимальный выбор конструкций военных гусеничных и колесных машин, определения перспектив развития и совершенствования, Выполнения различных расчетов транспортных средств специального назначения, необходимых для правильной организации из производства, модернизации и эксплуатации</p>
<p>Проектирование военных гусеничных и колесных машин</p>	<p>Знает: 1 Методы критического анализа и синтеза информации о способах достижения целей проекта. 2 Правовые нормы, технические условия, ресурсы и ограничения. , Основное назначение стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) при производстве и модернизации ВГиКМ, 1 Перспективы и тенденции развития ВГиКМ.2 Классификацию, конструктивные схемы, устройство и принцип действия механизмов, агрегатов и систем ВГиКМ., 1 Приёмы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки информации при расчете узлов, агрегатов и систем ВГиКМ.2 Конструкторские компьютерные программы и САПР., Структуру организации процесса производства и модернизации ВГиКМ. Умеет: 1 Формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей. Производить поиск и критический анализ научно-технической информации о способах достижения целей проекта при производстве и модернизации ВГиКМ. 2 Учитывая правовые нормы, технические условия, ресурсы и ограничения, принимать обоснованные технические решения при производстве, модернизации и ремонте ВГиКМ., Проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения при разработке необходимой документации на стадии проектирования и модернизации ВГиКМ., 1 Выявлять приоритетные решения задач проектирования ВГиКМ.2 Проводить технико-экономический анализ, комплексно</p>

	<p>обосновывать принимаемые и реализуемые решения на стадии проектирования ВГиКМ., Разрабатывать, с использованием конструкторских компьютерных программы и САПР проектно-конструкторскую документацию при создании и модернизации ВГиКМ., Создавать предпосылки на стадии проектирования эффективной реализации технических решений при организации процесса производства и модернизации ВГиКМ. Имеет практический опыт: 1 Обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи. 2 На основе обобщения результатов анализа формулировать обоснованные технические решения при производстве и модернизации ВГиКМ. 3 Использовать научно-техническую документацию., Работы с компьютером с программными средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, 1 Использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при разработке и модернизации ВГиКМ.2 Работы с компьютером с программными средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, Методы работы на ЭВМ при подготовке графической и текстовой документации в полном соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСПД и других стандартов, Авторский контроль в процессе производства за параметрами технологических процессов и качеством производства ВГиКМ</p>
Шасси военных гусеничных и колесных машин	<p>Знает: Направления совершенствования трансмиссий, приводящих к повышению эффективности всей машины: повышение КПД, снижение массо-габаритных показателей, себестоимости , Основы теории планетарных механизмов, современные конструкции планетарных коробок передач ведущих фирм мира. Методы расчета кинематики и динамики планетарных коробок передач, Состояние вопроса о перспективных шасси военных гусеничных и колесных машин в мире и в России  Умеет: Анализировать влияние свойств трансмиссии на эффективность военных гусеничных и колесных машин в целом , Сформулировать задачи теоретических исследований планетарных коробок передач, основанных на новых схемах, в частности сформулировать кинематическое задание , Анализировать тенденции применения новых идей в совершенствовании шасси военных машин на новой элементной базе Имеет практический опыт: Создания и использования критериальной базы для оценки эффективности модернизации конкретных военных гусеничных</p>

	и колесных машин, Теоретического обоснования целесообразности применения новых схем планетарных механических и бесступенчатых гидравлических и электрических трансмиссий, Теоретических расчетов шасси ВГиКМ для перспективных конструкций
Конструкторские компьютерные программы в машиностроении	<p>Знает: Основные конструкторские компьютерные программы, применяемые при разработке транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования., правила разработки и требования к оформлению документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения., основные конструкторские компьютерные программы, последовательность выполнения расчетов с использованием этих программ</p> <p>Умеет: Использовать конструкторские компьютерные программы для выполнения расчетов и проектирования транспортных средств специального назначения , использовать конструкторские компьютерные программы для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения., выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, используя возможности основных конструкторских компьютерных программ</p> <p>Имеет практический опыт: Использования конструкторских компьютерных программ для выполнения расчетов и проектирования транспортных средств специального назначения , использования конструкторских компьютерных программ для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения., выполнения расчетов узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, используя возможности основных конструкторских компьютерных программ</p>
Конструкция транспортных средств специального назначения	<p>Знает: основные принципы, заложенные в основу конструкции транспортных средств специального назначения, базовые конструкции транспортных средств специального назначения</p> <p>Умеет: использовать знания конструкции транспортных средств специального назначения для предварительного анализа новых конструктивных решений, на основе анализа конструкции транспортных средств специального назначения составлять технические описания их узлов, агрегатов и систем. Имеет практический опыт: первоначальными навыками технического</p>



	<p>описания устройства узлов и агрегатов транспортных средств специального назначения, первоначальными навыками выполнения кинематических схем и сборочных чертежей узлов транспортных средств специального назначения</p>
<p>Базовые машины мобильных ракетных комплексов</p>	<p>Знает: Основные принципы организации технического контроля при эксплуатации базовых машин мобильных ракетных комплексов, Идеологию организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта базовых машин мобильных ракетных комплексов на основе знания их конструктивных особенностей , Конструкцию базовых машин мобильных ракетных комплексов, тенденции их развития, компоновочные схемы и функциональные возможности., Порядок и способы проведения анализа современного состояния базовых машин мобильных ракетных комплексов для поиска и определения перспектив их развития и совершенствования. Умеет: Использовать полученные знания для организации технического контроля при эксплуатации военных гусеничных и колесных машин, Применять приобретенные знания по особенностям конструкций базовых машин мобильных ракетных комплексов для организации технического контроля при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте военных гусеничных и колесных машин, Использовать полученные знания для идентификации и классификации базовых машин мобильных ракетных комплексов. , Анализировать современное состояние базовых машин мобильных ракетных комплексов и перспективы их развития. Имеет практический опыт: По поиску необходимой информации в технической литературе и информационных поисковых системах для организации технического контроля при эксплуатации военных гусеничных и колесных машин, Владения профессиональной терминологией в области организации процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта военных гусеничных и колесных машин, Владения профессиональной терминологией в области конструкций военных гусеничных и колесных машин. По поиску необходимой информации в технической литературе и информационных поисковых системах для разработки конструкций базовых машин мобильных ракетных комплексов, По поиску необходимой информации в технической литературе и информационных поисковых системах для проведения анализа современного состояние базовых машин мобильных ракетных комплексов</p>

<p>CAD системы для проектирования наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>и определения перспектив их развития</p> <p>Знает: правила разработки и требования к оформлению документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения,, основные САД системы, последовательность выполнения расчетов с использованием этих программ, Основные САД системы, применяемые при разработке транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования. Умеет: использовать САД системы для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения,, выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, используя возможности основных САД систем, Использовать САД системы для выполнения расчетов и проектирования транспортных средств специального назначения</p> <p>Имеет практический опыт: использования САД систем для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения,, выполнения расчетов узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, используя возможности основных САД систем, Использования САД систем для выполнения расчетов и проектирования транспортных средств специального назначения</p>
<p>Конструкция спецмашин и устройств</p>	<p>Знает: Особенности устройства узлов и агрегатов спецмашин и устройств, порядок организации их производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, Порядок проведения анализа состояния специальных машин для определения перспектив их развития, Устройство и принципы действия и особенности использования спецмашин и устройств</p> <p>Умеет: Учитывать особенности устройства агрегатов, узлов и деталей спецмашин при организации процесса их производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, учитывать особенности устройства специальных машин при анализе состояния и перспектив их развития, организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования специальных машин, Анализировать конструкцию спецмашин, сравнивать показатели на основе изученных образцов спецмашин и устройств, проводить расчеты основных механизмов и узлов спецмашин</p> <p>Имеет практический опыт: Учета особенностей устройства агрегатов, узлов и</p>

	<p>деталей спецмашин при организации процесса их производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, учета особенностей устройства специальных машин при анализе состояния и перспектив их развития, организации и проведении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования специальных машин, Анализа конструкции спецмашин, выполнения расчетов основных механизмов и узлов спецмашин</p>
<p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: стадии производства военных гусеничных и колесных машин, основные CAD/CAE и специализированные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, основные методы исследований и испытаний транспортных средств специального назначения, Требования к технической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, Умеет: использовать передовые технологии и методы организации производства, выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения с использованием прикладных программ расчета, проводить исследования транспортных средств специального назначения с использованием CAD/CAE программ, Разрабатывать документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения с использованием CAD/CAE программ Имеет практический опыт: профессиональной деятельности на всех стадиях производства военных гусеничных и колесных машин, выполнения расчетов узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения с использованием прикладных программ расчета, проведения исследований транспортных средств специального назначения с использованием CAD/CAE программ, Разработки документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения с использованием CAD/CAE программ</p>
<p>Механизмы поворота военных гусеничных и колесных машин</p>	<p>Знает: Основы теории поворота ВГиКМ, современные конструкции механизмов поворота ВГиКМ ведущих фирм мира. Методы расчета кинематики ВГиКМ в повороте, Состояние вопроса о перспективных механизмах поворота военных гусеничных и колесных машин в мире и в России, Направления совершенствования</p>

	<p>механизмов поворота, приводящих к повышению эффективности всей машины: повышение маневренности и управляемости, средней скорости движения</p> <p>Умеет: Сформулировать задачи теоретических исследований механизмов поворота ВГиКМ, основанных на новых методиках, в частности балансе мощности, Анализировать тенденции применения новых идей в совершенствовании шасси военных машин на новой элементной базе, в том числе механизмов поворота, Анализировать влияние свойств механизма поворота на эффективность военных гусеничных и колесных машин в целом</p> <p>Имеет практический опыт: Теоретического обоснования целесообразности применения новых схем механизмов поворота, в том числе бесступенчатых, Теоретических расчетов механизмов поворота ВГиКМ для перспективных конструкций, Создания и использования критериальной базы для оценки эффективности модернизации механизмов поворота конкретных военных гусеничных и колесных машин</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
построение алгоритма управления БТС	69,5	69,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	4	2	2	0

2	Ограничения применимости беспилотного управления для конкретных видов транспортных средств по их техническому потенциалу; возможность применения электронного управления двигателем и трансмиссией, навесным оборудованием	8	4	4	0
3	Технология и элементная база для передачи данных;	12	6	6	0
4	Принцип работы контроллера, устройство, программирование контроллера	12	6	6	0
5	Основы теории навигации; GPS навигация, навигация по реперным точкам	12	6	6	0
6	Построение алгоритмов управления движением беспилотной транспортной машины с гидростатической и электрической трансмиссиями	8	4	4	0
7	Построение алгоритмов управления технологическими операциями беспилотной гусеничной машины	8	4	4	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	2	Ограничения применимости беспилотного управления для конкретных видов транспортных средств по их техническому потенциалу	2
3	2	Возможность применения электронного управления двигателем и трансмиссией, навесным оборудованием	2
4	3	Технология и элементная база для передачи данных;	2
5	3	Технология и элементная база для передачи данных;	2
6	3	Технология и элементная база для передачи данных;	2
7	4	Принцип работы контроллера	2
8	4	устройство контроллера	2
9	4	Программирование контроллера	2
10	5	Основы теории навигации	2
11	5	GPS навигация	2
12	5	Навигация по реперным точкам на местности	2
13	6	Построение алгоритмов управления движением беспилотной транспортной машины с гидростатической трансмиссией	2
14	6	Построение алгоритмов управления движением беспилотной транспортной машины с электрической трансмиссией	2
15	7	Построение алгоритмов управления технологическими операциями беспилотной гусеничной машины	2
16	7	Построение алгоритмов управления движением беспилотной гусеничной машины в условиях повышенной опасности	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	2	Возможность применения электронного управления двигателем и трансмиссией, навесным оборудованием	2

3	2	Ограничения применимости беспилотного управления для конкретных видов транспортных средств по их техническому потенциалу	2
4	3	Технология и элементная база для передачи данных;	2
5	3	Технология и элементная база для передачи данных;	2
6	3	Технология и элементная база для передачи данных;	2
7	4	Принцип работы контроллера	2
8	4	Устройство промышленного контроллера	2
9	4	Программирование контроллера	2
10	5	Основы теории навигации	2
11	5	GPS навигация	2
12	5	Навигация по реперным точкам на местности	2
13	6	Построение алгоритмов управления движением беспилотной транспортной машины с гидростатической трансмиссией	2
14	6	Построение алгоритмов управления движением беспилотной транспортной машины с электрической трансмиссией	2
15	7	Построение алгоритмов управления технологическими операциями беспилотной гусеничной машины	2
16	7	Построение алгоритмов управления движением беспилотной гусеничной машины в условиях повышенной опасности	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
построение алгоритма управления БТС	Учебное пособие	10	69,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	кз1	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз1.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0	экзамен

						баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	
2	10	Текущий контроль	кз8	1	2	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз2.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0 баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	экзамен
3	10	Текущий контроль	кз12	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз12.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0 баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	экзамен
4	10	Текущий контроль	кз4	1	5	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз4.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0 баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	экзамен
5	10	Текущий контроль	кз5	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз5.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0 баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	экзамен
6	10	Текущий контроль	кз6	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз6.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0	экзамен

						баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	
7	10	Текущий контроль	кз7	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз7.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0 баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	экзамен
8	10	Текущий контроль	кз8	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз8.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0 баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	экзамен
9	10	Текущий контроль	кз9	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз9.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0 баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	экзамен
10	10	Текущий контроль	кз10	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз10.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0 баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	экзамен
11	10	Текущий контроль	кз11	1	6	контрольное задание состоит из трех вопросов, прилагаемых в файле "кз11.docx". каждый вопрос - 2 балла при полном совпадении определений с определениями, данными на лекциях, 1 балл - при несовпадении определений, не изменяющих сущность предмета, 0	экзамен



						баллов- при грубых ошибках в определениях, или отсутствии ответа вообще. Таким образом, в сумме контрольное задание - 6 баллов	
12	10	Промежуточная аттестация	Проектирование БТС	-	12	экзамен проводим письменно, в билете 3 вопроса, за каждый из которых - 4 балла при исчерпывающем ответе на вопрос билета и дополнительные вопросы, 2 балла - при неуверенном ответе на дополнительные вопросы, 0 баллов - при ошибках в расчете, исправленных во время контрольного мероприятия. Всего максимум 12 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-7	Знает: Состояние вопроса о перспективных беспилотных транспортных средствах в мире и в России	+			+						+		+
ПК-7	Умеет: Анализировать тенденции применения новых идей в совершенствовании беспилотных транспортных средств на новой элементной базе	+					+				+		+
ПК-7	Имеет практический опыт: Теоретических расчетов перспективных конструкций беспилотных транспортных средств		+						+		+	+	+
ПК-9	Знает: основные прикладные программы расчета беспилотных транспортных средств	+		+		+							+
ПК-9	Умеет: использовать прикладные программы расчета беспилотных транспортных средств		+	+				+					+
ПК-9	Имеет практический опыт: использования прикладных программ расчета беспилотных транспортных средств		+	+						+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Теория автоматического управления Учеб. для машиностроит. специальностей вузов В. Н. Брюханов, М. Г. Косов, С. П. Протопопов и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 267,[1] с. ил.
2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления [Текст] В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2007. - 747, [2] с. ил.
3. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (энергетика) направления "Автоматизир. технологии и производства" А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Изд. 2-е, испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 463 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Мельников, А. А. Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов Учеб. пособие для вузов по специальности 150100 "Автомобиле- и тракторостроение" и направлению "Назем. транспорт. системы" А. А. Мельников. - М.: Академия, 2003. - 278,[1] с. ил.
2. Павловская, О. О. Теория автоматического управления [Текст] Ч. 1 Линейные системы учеб. пособие О. О. Павловская, Н. В. Плотникова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 73, [2] с. электрон. версия
3. Павловская, О. О. Теория автоматического управления [Текст] Ч. 2 Нелинейные системы учеб. пособие по специальности 160403 "Системы упр. летат. аппаратами" и др. специальностям О. О. Павловская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 89, [1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Бортовые системы управления движением

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Бортовые системы управления движением

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Павловская, О. О. Теория автоматического управления [Текст] Ч. 1 Линейные системы учеб. пособие О. О. Павловская, Н. В. Плотникова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 73, [2] с. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000568277">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000568277</a>

2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Павловская, О. О. Теория автоматического управления [Текст] Ч. 2 Нелинейные системы учеб. пособие по специальности 160403 "Системы упр. летат. аппаратами" и др. специальностям О. О. Павловская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 89, [1] с. ил. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000504450">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000504450</a>
---	---------------------------	---------------------------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено