

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет механизации сельского хозяйства,
кафедра «Тракторы и сельскохозяйственные машины»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР  Т.Х. Кабалоев
«30»  2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Электронные системы управления тракторов и автомобилей

Направление подготовки

35.03.06. Агроинженерия

Направленность подготовки

Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Год начала подготовки по учебному плану - 2019

Ставрополь 2019

Рабочая программа дисциплины Электронные системы управления тракторов и автомобилей разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06. Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 14.09.2017 г. № 48186).

Автор:  к.т.н., доцент Уртаев Т.А.

Программа согласована:

на заседании кафедры «Тракторы и сельскохозяйственные машины»

протокол № 4 от « 26 » января 20 19 г.

Зав. кафедрой  / А.Б. Кудзаев /

Рассмотрена и одобрена методическим советом факультета механизации сельского хозяйства


протокол № 3 от « 28 » января 20 19 г.

Председатель метод. совета  / А.Э. Цгоев /

Декан
факультета механизации сельского хозяйства  / М.А. Кубалов /

« 28 » января 20 19 г.

Директор библиотеки  К.Л. Погосова

Начальник учебно-методического управления  А.Б. Базаев

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета протокол № 5 от « 30 » января 20 19 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Организационно-методический раздел
 - 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)
 - 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
 - 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам (модулям)
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам
4. Содержание дисциплины (модуля) по разделам
5. Образовательные технологии
6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)
9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

Приложение 3. Фонды оценочных средств

1 Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Агроинженерия».

Цель освоения и задачи дисциплины «Электронные системы управления тракторов и автомобилей».

Цель - приобретение знаний по устройству и конструктивным особенностям электронных систем управления тракторов и автомобилей, необходимых для эффективного использования этих машин в агропромышленном комплексе.

Задачи – изучение основ конструкции, рабочих процессов и монтажных схем электронных систем тракторов и автомобилей; электронных систем управления двигателями внутреннего сгорания и других систем тракторов и автомобилей для поддержания эффективных режимов их эксплуатации; изучение методик и оборудования для выявления и устранения неисправностей электронных систем управления тракторов и автомобилей, а также основных направлений по совершенствованию электронных систем тракторов и автомобилей.

При изучении дисциплины бакалавры должны научиться ориентироваться в монтажных схемах электронных систем управления тракторов и автомобилей, раскрыть отличительные особенности современных технических средств контроля и управления применяемых в электронных системах тракторов и автомобилей. После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

Знать:

- назначение, принцип работы, устройство и особенности современных электронных систем управления сельскохозяйственных тракторов и автомобилей;
- методику и оборудование для поддержания эффективной эксплуатации и устранения неисправностей электронных систем тракторов и автомобилей;
- основные направления и тенденции совершенствования электронных систем управления тракторов и автомобилей.

Уметь:

- анализировать работу отдельных элементов электронных систем управления современных тракторов и автомобилей;
- получать характеристики электромеханических преобразователей энергии применяемых в электронных системах управления тракторов и автомобилей;
- обнаруживать и устранять неисправности в работе электронных систем управления тракторов и автомобилей;

Владеть:

- навыками чтения и компоновки структурных и монтажных схем применяе-

- мых в электронных системах управления тракторов и автомобилей;
- навыками современного монтажа и наладки оборудования применяемого в электронных системах управления тракторов и автомобилей для обеспечения их наибольшей производительности и экономичности;
 - навыками подбора измерительных приборов и выбора средств контроля и управления;
 - проведения и оценки результатов измерений.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.2.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 1 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1_{УК-1} - Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. Знать базовые составляющие задачи, ее декомпозицию; методы анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; Уметь выделять базовые составляющие задачи; анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; Владеть навыками декомпозиции задачи; навыками анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи</p>
		<p>ИД-2_{УК-1} - Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Знать методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи Уметь находить информацию необходимую для решения поставленной задачи; использовать методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи Владеть навыками сбора и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; навыками нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи</p>
		<p>ИД-3_{УК-1} - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Знать методы рассмотрения возможных вариантов</p>

		<p>решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Уметь рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Владеть навыком рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <hr/> <p>ИД-4_{УК-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>Знать как грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>Уметь формировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>Владеть навыками грамотно, логично, аргументировать свои выводы.</p> <hr/> <p>ИД-5_{УК-1} - Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p> <p>Знать методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации, пути определения и оценивания последствия возможных решений задачи</p> <p>Уметь выбирать методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации, использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи</p> <p>Владеть навыками применения методов критического анализа, навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровье-сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>ИД-1_{УК-6} Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Знать соотношение биологического и социального, сознательного и бессознательного в человеке</p> <p>Уметь ориентироваться в многообразии ценностей человеческого существования</p> <p>Владеть общелогическими и философскими методами познаний</p> <hr/> <p>ИД-2_{УК-6} Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Знать роль научного познания и перспективы развития современной цивилизации</p> <p>Уметь ориентироваться во временной перспективе личностного становления</p> <p>Владеть приемами социального взаимодействия в</p>

		<p>реализации личностных возможностей</p> <p>ИД-3_{УК-6} Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. Знать личностные возможности в контексте реализации карьерного роста Уметь соответствовать требованиям рынка труда Владеть средствами развития личности</p>
		<p>ИД-4_{УК-6} Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата. Знать социальные и культурные нормы человеческого общежития Уметь анализировать поведение человека с точки зрения его эффективности Владеть приёмами оценки собственного поведения</p>
		<p>ИД-5_{УК-6} Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков. Знать пути и возможности приобретения общеобразовательных и профессиональных знаний; информационные базы данных, принцип их работы, содержание и виды поиска Уметь применять приобретённые знания при постановке и реализации жизненных целей; самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и работать с литературными источниками для приобретения новых знаний Владеть способами внедрения новаций в практику жизнедеятельности; навыками работы с информационными ресурсами и электронными библиотечными системами</p>

1.2.2 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2 - Профессиональные компетенции установленные разработчиком (организацией, вузом) и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание для включения ПК в образовательную программу
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательская			
Участие в проведении научных исследований по общепринятым методикам, их описании	ПК УВ-1. Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам,	ИД-1 _{ПКУВ-1} Проводит научные исследования, описывает их и формулирует выводы	Профессиональный Стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства»,

и формировании выводов	составлять их описание и формулировать выводы	<p>Знать: приемы научного исследования, его описания и способов формулирования выводов.</p> <p>Уметь: проводить научные исследование и грамотно оформить его результаты. Использовать общепринятые математические методики для проведения научных исследований, описывать их и формулировать выводы.</p> <p>Владеть: методами различных типов научного исследования, навыками использования общепринятых математических методик для проведения научных исследований, описывать их и формулировать выводы.</p>	утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. № 340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 июня 2014 г., регистрационный № 32609)
Участие в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам	ПК УВ-5. Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам	<p>ИД-1ПК УВ -5 Участвует в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды стандартов по методам, способам и средствам проведения испытаний; -технические регламенты и их виды; -цели и принципы испытаний при создании новой техники в соответствии с международными и государственными стандартами; -виды оценки и типы испытаний; - стандартные методики проведения испытаний сельскохозяйственной техники, исследований рабочих и технологических процессов машин; - методики обработки результатов экспериментальных исследований. <p>Уметь:</p> <p>использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -виды стандартов по методам способам и средствам проведения испытаний; - технические регламенты 	

		<p>и их виды;</p> <ul style="list-style-type: none"> -цели и принципы испытаний при создании новой техники в соответствии с международными и гармонизированными стандартами; -виды оценки и типы испытаний; <p>Производить испытания сельскохозяйственной техники по стандартным методикам, исследования рабочих и технологических процессов машин, проводить обработку результатов экспериментальных исследований;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения соответствующих методов, способов и средств проведения физических измерений, использования приборов, оборудования, составлять протоколы предварительных, приемочных и сертификационных испытаний машин и технологий с полным анализом видов оценки; - навыками применения соответствующих методов, способов и средств проведения физических измерений, использования приборов, оборудования, составлять протоколы предварительных, приемочных и сертифицированных испытаний машин и технологий с полным анализом видов оценки. 	
<p>Участие в разработке новых машинных технологий и технических средств</p>	<p>ПК УВ-6. Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств</p>	<p>ИД-1ПК УВ-6 Участвует в разработке новых машинных технологий и технических средств</p> <p>Знать: :</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки новых машинных технологий и технических средств; - основные понятия и определения в области научного исследования в агроинженерии, основные этапы и методики выполнения научных исследований; 	

		<ul style="list-style-type: none">- назначение, устройство, принцип работы приборов и оборудования для экспериментального определения показателей разрабатываемых новых машинных технологий и технологических средств для сельского хозяйства.- прогрессивные машинные технологии и современные технические средства, основы их разработки;- машинные технологии и современные технические средства, комплексы машин основы технологической разработки животноводческих ферм (комплексов) и механизированных технологических процессов;- критерии ресурсосбережения при реализации механизированных процессов в растениеводстве, основные понятия в области производственной и технической эксплуатации машин с учетом ресурсосбережения, рациональные методы реализации потенциала машин; тенденции и закономерности развития форм и методов организации и производственных процессов на предприятиях агропромышленного комплекса;- критерии ресурсосбережения при реализации механизированных процессов в растениеводстве, основные понятия в области производственной и технологической эксплуатации машин с учетом ресурсосбережения, рациональные методы реализации потенциала машин; тенденции и закономерности развития форм и методов организации и производственных процессов на предприятиях агропромышленного комплекса,	
--	--	---	--

		<p>резервы повышения эффективности использования машинно-тракторного парка за счет применения инновационных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none">- основные качественные и количественные показатели оценивание технологический процесс при возделывание, уборки сельскохозяйственных культур и получении животноводческой продукции АПК;- основные показатели влияющие на технический уровень технических средств АПК в сложившихся условиях производства;- методы решения задач при разработке новых машинных технологий и технологических средств;- основные прикладные программные средства и профессиональные базы данных, которые используются для разработки графической технической документации при проектировании машин <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- разрабатывать новые машинные технологии и технические средства;- выполнять анализ научно-технической литературы, формулировать цель, объект, предмет, и задачи исследования;- выполнять калибровку, тарировку измерительных приборов, оборудования и использовать их при выполнении экспериментальных исследований разрабатываемых новых машин технологий и технических средств для сельского хозяйства;- применять современные технологии производства сельскохозяйственной продукции, оценивать состояние технологических и технических решений;	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - оценивать состояние и прогнозировать развитие ресурсосберегающих технологических и технических решений в производстве продукции животноводства; - обоснованно, по энергетическим и технико-экономическим критериям, выбирать наиболее эффективные виды агрегатов, режимы их использования, определить требуемое количество; - количественно оценить основные принципы рациональной организации производственных процессов на предприятиях АПК и использовать в практической деятельности, проектировать поточные технологические процессы, оценивать целесообразность внедрения инновационных технических решений; - анализировать качественные и количественные показатели при выполнении заданных технологических операций с учетом разнообразной номенклатуры выпускаемых технических средств АПК; выбирать номенклатуру показателей оценивающих технический уровень технических средств АПК в сложившихся условиях производства; - решать задачи по разработке новых машинных технологий и технических средств; - использовать прикладные программные средства и профессиональные базы данных для разработки графической технической документации при проектировании машин; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки новых машинных технологий и технических средств; - навыками подготовки 	
--	--	---	--

		<p>измерительных средств к работе, обработки полученных экспериментальных данных при выполнении исследований разрабатываемых новых машинных технологий и технологических средств для сельского хозяйства;</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками освоения прогрессивных технологий и новых конструкций технических средств;- навыками оценки эффективности ресурсосберегающих технологии и технических средств производства продукции животноводства;- навыками решения инженерных задач в области производственной эксплуатации машин; организации производственного процесса в соответствии с современными ресурсосберегающими технологиями;- навыками по технологиям выполнения механизированных процессов растениеводства и животноводства с учетом сложившихся условий производства; современными технологическими операциями, проводимыми при возделывании, уборки сельскохозяйственных культур и получении животноводческой продукции; практическими навыками контроля качественных и количественных показателей при производстве рабочих органов технических средств АПК;- использования знаний методов решения задач при разработке новых машинных технологий и технических средств;- навыками применения прикладных программных средств и профессиональных баз данных при разработке графической техни-	
--	--	--	--

		ческой документации при проектировании машин;	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический			
Обеспечение работоспособности машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	ПК УВ-10. Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	ИД-1_{ПК УВ-10} Обеспечивает работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин. Знать: принципы обеспечения работоспособности машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин. Уметь: оценивать состояние и работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин. Владеть: навыками для оценки состояния и обеспечения работоспособности машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта и с учетом профессионального стандарта «Селекционер по племенному животноводству», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1034н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40666)

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электронные системы управления тракторов и автомобилей» (Б1.В.06) относится к вариативным дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Успешное освоение учебного материала по дисциплине «Электронные системы управления тракторов и автомобилей» базируется на знаниях, получаемых студентами при изучении математических, естественно научных и общепрофессиональных дисциплин, таких как математика, физика, химия, инженерная графика, материаловедение и технология конструкционных материалов, биология, теоретическая механика, сопротивление материалов, тракторы и автомобили, информационные технологии, теория механизмов и машин, топливо и смазочные материалы.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей):

- знание конструкции основных рабочих узлов, агрегатов и рабочих процессов систем тракторов и автомобилей;
- знание основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных;
- знание фундаментальных разделов физики, в т.ч. физические основы механики, электричество и магнетизм, оптику;
- знание фундаментальных разделов общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику;
- владение методами проведения физических измерений;
- знание методов выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;
- знание основных законов механики;
- знание методов построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;
- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;
- знание основных законов термодинамики и теплообмена;
- знание современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- знание строения и свойств материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;
- умение применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций;

В свою очередь, изучаемая дисциплина является предшествующей при изучении последующих дисциплин, таких как «Автоматика», «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Электротехника и электроника», «Электропривод и электрооборудование», «Ресурсосберегающие технологии и с.х. машины в АПК», «Инновационные технологии в агроинженерии».

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ (МОДУЛЯМ)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4,0 зачетных единицы труда (ЗЕТ) или 144 часа (ч).

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Всего		Распределение часов по формам обучения	
			Очная курс/семестр	Заочная курс
	очн.	заочн.	2/4	4
1. Контактная работа (по видам учебных занятий)	72,25	16,25	72,25	16,25
Аудиторная работа: в том числе				
лекции	36	6	36	6
лабораторные работы	36	6	36	6
практические занятия	-	4	-	4
Курсовая работа (проект)				
Консультации				
ИКР	0,25		0,25	
Контрольная работа				
Контактная работа на промежуточном контроле:		0,25		0,25
зачет		+		+
экзамен				
2. Самостоятельная работа, в т.ч.:	71,75	124	71,75	124
самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	71,75	124	71,75	124
выполнение курсового проекта /курсовой работы	-	-	-	-
Контроль:		3,75		3,75
экзамен				
зачет/зачет с оценкой		+		+
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость	часов	144	144	144
	Зачетных единиц	4	4	4

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)				Самостоятельная работа	Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная					
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	5	6	7	8	9	10	11
1.	Электронные системы управления тракторов и автомобилей.	УК-1, УК-6, ПК УВ-1, ПК УВ-5, ПК УВ-6, ПК УВ-10						
	<i>1. Общие сведения об электронных системах управления тракторов и автомобилей. Назначение, классификация и принцип работы электронных систем управления.</i> 1.1. Виды и состав систем автоматического управления трактора и автомобиля. Факторы, способствовавшие внедрению электронных систем. 1.2. Основы действия электронных систем автоматического управления. 1.3. Состав систем автоматического управления автомобиля и трактора. Иерархия сигналов		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном

	4. Требования к САУ. Оценка надежности электронных САУ							
	Лабораторное занятие 1 Общие требования к тракторному и автомобильному электронному оборудованию. Принципы работы электронных систем управления				2			Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа					2		Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>2. Блоки управления и датчики электронных систем тракторов и автомобилей.</i> 2.1. Электронный блок управления 2.2 Составные части микропроцессора 2.3. Система согласования работы нескольких МПСУ. CAN-протокол 2.4. Защита системы от статического электричества.	2						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 2 Электронные системы автоматического управления (ЭСАУ) агрегатами трактора и автомобиля. Требования, предъявляемые к блоку управления. Устройство блока управления. Виды входных сигналов поступающих в блок управления. Микроконтроллер.				2			Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа					5		Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>3. Исполнительные механизмы электронных систем тракторов и автомобилей</i> 3.1. Общие сведения об исполнительных механизмах электронных систем тракторов и автомобилей 3.2. Назначение электронных датчиков и принципы их	4						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием

	действия							проектора с экраном
	Лабораторное занятие 3 <i>Электронные и интеллектуальные системы управления питанием двигателей. Датчики электронной системы.</i> Датчик температуры охлаждающей жидкости Датчик температуры воздуха. Датчик температуры моторного масла. Датчик температуры топлива. Датчик температуры отработавших газов. Микромеханические датчики давления. Датчик давления во впускном трубопроводе. Датчик давления окружающей среды. Датчики давления масла и топлива. Датчик давления с вакуумной полостью со стороны измерительного элемента. Датчик давления с отдельной вакуумной камерой. Датчики давления топлива системы Common Rail. Датчики частоты вращения и угла поворота. Индуктивный датчик частоты вращения коленчатого вала.				8		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей	
	Самостоятельная работа					5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.	
	<i>4.Электронные системы управления смесеобразованием двигателей. Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов</i> 4.1. Электронные системы управления смесеобразованием двигателей. 4.2. Форсунки бензиновых и дизельных двигателей с электроприводом и электронным управлением. 4.3. Электромеханические преобразователи непрерывного и импульсного действия		4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном	

	4.4. Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов							
	Лабораторное занятие 4 Исполнительные механизмы электронной системы. Клапан EGR. PXX. Модуль зажигания. Клапан продувки абсорбера.				2			Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа					5		Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
2	Электронные системы управления для обеспечения безопасности и качества работы тракторов и автомобилей.	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10						
	<i>5. Электронные системы управления для обеспечения безопасности и качества работы тракторов и автомобилей. Антиблокировочная система (ABS)</i> 5.1. Управление системами пассивной безопасности 5.2. Системы активной безопасности. Антиблокировочная система 5.3. Электронные системы безопасности тракторов.		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 5 Информационно-измерительная система. Датчики электрических приборов. Панель приборов и указатели автомобильных информационных измерительных систем. Электронные информационные системы. Техническое обслуживание информационно-измерительной системы.				2			Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа					5		Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>6. Антипробуксовочные системы (ASR, TCS).</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использова-

	<p>6.1. Антипробуксовочная система, торговые названия и ее назначение.</p> <p>6.2. Противобуксовочная система с замкнутой обратной связью.</p> <p>6.3. Принципы работы и варианты управления противобуксовочных систем.</p>							<p>ние слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
	<p>Лабораторное занятие 6</p> <p>Электронные системы управления смесеобразованием двигателей. EDC Electronic Diesel Control. HEUI-системы. UIS Насос-форсунка. UPS Индивидуальный PLD. Радиально-поршневой ТНВД VP44. CRS Common-Rail системы. CRS 2-го поколения. CRS 3-го поколения (пьезоинжектор). Denoxtronic 1. Denoxtronic 2.</p>				2			<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>					5		<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
	<p><i>7. Системы динамической стабилизации (СДС/ESP; VDS; DSC).</i></p> <p>7.1. Назначение системы динамической стабилизации.</p> <p>7.2. Принцип работы системы курсовой устойчивости.</p> <p>7.3. Схема системы курсовой устойчивости ESP.</p> <p>7.4. Схема системы курсовой устойчивости VDS.</p>		2					<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
	<p>Лабораторное занятие 7</p> <p>Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов. Denoxtronic 1. Denoxtronic 2.</p>				2			<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>					5		<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
	<p><i>8. Электроника в трансмиссии.</i></p>		2					<p>Лекция-визуализация (в</p>

<p>8.1. Общие сведения по развитию трансмиссий с электронным управлением.</p> <p>8.2. Электрогидравлическая система управления коробкой передач.</p> <p>8.3. Система Tiptronic</p> <p>8.4. Функциональная структура программы переключения АКП</p> <p>8.5. Электромеханические трансмиссии с электронным управлением.</p>						<p>т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
<p>Лабораторное занятие 8 Электронные системы, обеспечивающие безопасность. Антиблокировочные тормозные системы (АБС/ABS). Типовая ф (S) диаграмма. Принципиальная схема ABS. Состав, назначение основных элементов. Схема работы одного канала гидравлической ABS. Структурная схема электронного блока управления. Рабочий цикл ABS.</p>				2		<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
<p>Самостоятельная работа</p>					5	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
<p><i>9. Электронное управление и регулирование. Обмен данными между электронными системами.</i></p> <p>1. Электронное управление и регулирование.</p> <p>2. Обработка данных.</p> <p>3. Обмен данными посредством шин и протоколов.</p> <p>4. Применение систем обмена данными на тракторах.</p>		2				<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
<p>Лабораторное занятие 9 Антипробуксовочные системы (ASR; ПСБ; TCS). Типовая ф (S) диаграмма. Принцип работы ASR. Схема гидравлического тормозного привода автомобиля с ASR. Работа ASR на различных режимах.</p>				2		<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
<p>Самостоятельная работа</p>					5	<p>Самостоятельное изучение</p>

						учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<p>10. Управление движением колесного трактора с использованием спутниковых радионавигационных систем</p> <p>10.1 Общие сведения, задачи и перспективы применения систем прецизионного земледелия на основе спутниковой навигации.</p> <p>10.2 Схема и состав системы управления</p> <p>10.3 Закон управления по заданной кривизне траектории</p> <p>10.4 Алгоритм реализации системы. Проведение полевых испытаний.</p>		2			Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	<p>Лабораторное занятие 10</p> <p>Электронное управление и регулирование. Обработка данных. Обмен данными с другими системами. Регулирование процесса впрыскивания. Регулирование состава смеси в дизельных двигателях легковых автомобилей. Дополнительные специальные приспособления.</p>				2	Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа				5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<p>11. Отличительные особенности систем управления электромобилей</p> <p>1. Общие сведения о современных электромобилях и их недостатках.</p> <p>2. Схема и состав структурной схемы современного электромобиля.</p> <p>3. Гибридные электромобили.</p>		2			Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	<p>Лабораторное занятие 11</p> <p>Порядок диагностики электронных систем автомобиля и трактора. Электронные измерительные приборы для</p>				2	Устный опрос Собеседование Использование лаборатор-

	диагностики электронных систем.									ного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа								5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>12. Система автоматического управления подвеской автомобиля</i> 12.1. Общие сведения о системах автоматического управления подвеской автомобиля 12.2. Состав и структурная схема электронного блока управления (ЭБУ) силой сопротивления амортизаторов 12.3. Структурные схемы электронного блока управления (ЭБУ) высотой кузова и жесткости подвески		2							Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 12 Электроника в трансмиссии. Виды АКПП. Система «Automotive Products» (AP).							2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа								5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>13. Пульты индикации и сигнализации</i> 13.1 Пульты управления режимами работы 13.2 Блоки вторичного электропитания 13.3 Конструкции электронного оборудования тракторов: - система аварийной защиты двигателей (САЗД) - универсальная информационная система (УИС) - управление системой смешанного позиционно-силового регулирования навесного устройства (ЕНР) - электронное оборудование тракторов «Massey Fergu-		2							Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном

	son» - электронное оборудование трпактора «Challenger 65» фирмы «Caterpillar»							
	<i>14. Специализированные бортовые системы</i> 14.1. Электронные противоугонные системы автомобилей 14.2. Системы бортовой самодиагностики 14.3. Диагностический разъем OBDII 14.4. Круиз-контроль, климат-контроль, бортовой компьютер		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 14 Технический сервис информационно-измерительной системы контроля и диагностирования параметров автомобиля и трактора					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа						5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>15. Датчики автомобильных электронных систем</i> 15.1. Одноосевой МЭМС-датчик угловой скорости (гироскоп) с вибрирующим кремниевым кольцом 15.2. Принцип действия МЭМС-гироскопа 15.3. Емкостной трехосевой МЭМС-акселерометр с цифровым выходом 15.4. Принцип действия емкостного акселерометра		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 15 Технический сервис электронных систем управления двигателем автомобилей и тракторов					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей

	Самостоятельная работа					5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>16. Электронные системы тракторов для точного земледелия</i> 16.1. Управление системой параллельного вождения 16.2. Подруливающее устройство Trimble AgGPS EZ-Steer 16.3. Картирование полей 16.4. Картирование урожайности		2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 16 Маршрутные компьютеры. Автомобильные и тракторные навигационные системы и системы тракторного управления. Устройство, назначение и принцип работы.				2		Устный опрос Собеседование
	Самостоятельная работа					4,75	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Таблица 5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)				Самостоятельная работа	Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)	
			Контактная						
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	5	6	7	8	9	10	11	
1.	Электронные системы управления тракторов и автомобилей.	УК-1, УК-6, ПК УВ-1, ПК УВ-5, ПК УВ-6, ПК УВ-10							
	<i>1. Общие сведения об электронных системах управления тракторов и автомобилей. Назначение, классификация и принцип работы электронных систем управления.</i> 1.1. Виды и состав систем автоматического управления трактора и автомобиля. Факторы, способствовавшие внедрению электронных систем. 1.2. Основы действия электронных систем автоматического управления. 1.3. Состав систем автоматического управления автомобиля и трактора. Иерархия сигналов 4. Требования к САУ. Оценка надежности электронных САУ		1					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном	
	Лабораторное занятие 1						1	Устный опрос	

	Общие требования к тракторному и автомобильному электронному оборудованию. Принципы работы электронных систем управления								Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа						5		Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>2. Блоки управления и датчики электронных систем тракторов и автомобилей.</i> 2.1. Электронный блок управления 2.2 Составные части микропроцессора 2.3. Система согласования работы нескольких МПСУ. CAN-протокол 2.4. Защита системы от статического электричества.		1						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 2 Электронные системы автоматического управления (ЭСАУ) агрегатами трактора и автомобиля. Требования, предъявляемые к блоку управления. Устройство блока управления. Виды входных сигналов поступающих в блок управления. Микроконтроллер.					1			Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа						5		Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>3. Исполнительные механизмы электронных систем тракторов и автомобилей</i> 3.1. Общие сведения об исполнительных механизмах электронных систем тракторов и автомобилей 3.2. Назначение электронных датчиков и принципы их действия		1						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 3 <i>Электронные и интеллектуальные системы управле-</i>						2		Устный опрос Собеседование

	<p><i>ния питанием двигателей. Датчики электронной системы.</i> Датчик температуры охлаждающей жидкости Датчик температуры воздуха. Датчик температуры моторного масла. Датчик температуры топлива. Датчик температуры отработавших газов. Микромеханические датчики давления. Датчик давления во впускном трубопроводе. Датчик давления окружающей среды. Датчики давления масла и топлива. Датчик давления с вакуумной полостью со стороны измерительного элемента. Датчик давления с отдельной вакуумной камерой. Датчики давления топлива системы Common Rail. Датчики частоты вращения и угла поворота. Индуктивный датчик частоты вращения коленчатого вала.</p>						<p>Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>					10	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
	<p><i>4.Электронные системы управления смесеобразованием двигателей. Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов</i> 4.1. Электронные системы управления смесеобразованием двигателей. 4.2. Форсунки бензиновых и дизельных двигателей с электроприводом и электронным управлением. 4.3. Электромеханические преобразователи непрерывного и импульсного действия 4.4. Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов</p>		1				<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
	<p>Лабораторное занятие 4</p>				1		<p>Устный опрос</p>

	Исполнительные механизмы электронной системы. Клапан EGR. PXX. Модуль зажигания. Клапан продувки абсорбера.								Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа						10		Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
2	Электронные системы управления для обеспечения безопасности и качества работы тракторов и автомобилей.	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10							
	<i>5.Электронные системы управления для обеспечения безопасности и качества работы тракторов и автомобилей. Антиблокировочная система (ABS)</i> 5.1. Управление системами пассивной безопасности 5.2. Системы активной безопасности. Антиблокировочная система 5.3. Электронные системы безопасности тракторов.		1						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	Лабораторное занятие 5 Информационно-измерительная система. Датчики электрических приборов. Панель приборов и указатели автомобильных информационных измерительных систем. Электронные информационные системы. Техническое обслуживание информационно-измерительной системы.						1		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа							10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>6. Антипробуксовочные системы (ASR, TCS).</i> 6.1. Антипробуксовочная система, торговые названия и ее назначение. 6.2. Противобуксовочная система с замкнутой обрат-		-						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием

<p>ной связью. 6.3. Принципы работы и варианты управления противобуксовочных систем.</p>							<p>проектора с экраном</p>
<p>Лабораторное занятие 6 Электронные системы управления смесеобразованием двигателей. EDC Electronic Diesel Control. HEUI-системы. UIS Насос-форсунка. UPS Индивидуальный PLD. Радиально-поршневой ТНВД VP44. CRS Common-Rail системы. CRS 2-го поколения. CRS 3-го поколения (пьезоинжектор). Denoxtronic 1. Denoxtronic 2.</p>					-		<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
<p>Самостоятельная работа</p>						10	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
<p>7. Системы динамической стабилизации (СДС/ESP; VDS; DSC). 7.1. Назначение системы динамической стабилизации. 7.2. Принцип работы системы курсовой устойчивости. 7.3. Схема системы курсовой устойчивости ESP. 7.4. Схема системы курсовой устойчивости VDS.</p>					-		<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
<p>Лабораторное занятие 7 Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов. Denoxtronic 1. Denoxtronic 2.</p>					-		<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
<p>Самостоятельная работа</p>						10	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
<p>8. Электроника в трансмиссии. 8.1. Общие сведения по развитию трансмиссий с электронным управлением. 8.2. Электрогидравлическая система управления ко-</p>					-		<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использова-</p>

робкой передач. 8.3. Система Tiptronic 8.4. Функциональная структура программы переключения АКП 8.5. Электромеханические трансмиссии с электронным управлением.							нием проектора с экраном
Лабораторное занятие 8 Электронные системы, обеспечивающие безопасность. Антиблокировочные тормозные системы (АБС/ABS). Типовая ф (S) диаграмма. Принципиальная схема ABS. Состав, назначение основных элементов. Схема работы одного канала гидравлической ABS. Структурная схема электронного блока управления. Рабочий цикл ABS.					-		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
Самостоятельная работа						10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<i>9. Электронное управление и регулирование. Обмен данными между электронными системами.</i> 1. Электронное управление и регулирование. 2. Обработка данных. 3. Обмен данными посредством шин и протоколов. 4. Применение систем обмена данными на тракторах.		-					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
Лабораторное занятие 9 Антипробуксовочные системы (ASR; ПСБ; TCS). Типовая ф (S) диаграмма. Принцип работы ASR. Схема гидравлического тормозного привода автомобиля с ASR. Работа ASR на различных режимах.					-		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
Самостоятельная работа						10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<i>10. Управление движением колесного трактора с ис-</i>		1					Лекция-визуализация (в т.ч.

<p><i>пользованием спутниковых радионавигационных систем</i></p> <p>10.1 Общие сведения, задачи и перспективы применения систем прецизионного земледелия на основе спутниковой навигации.</p> <p>10.2 Схема и состав системы управления</p> <p>10.3 Закон управления по заданной кривизне траектории</p> <p>10.4 Алгоритм реализации системы. Проведение полевых испытаний.</p>						<p>в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
<p>Лабораторное занятие 10</p> <p>Электронное управление и регулирование. Обработка данных. Обмен данными с другими системами. Регулирование процесса впрыскивания. Регулирование состава смеси в дизельных двигателях легковых автомобилей. Дополнительные специальные приспособления.</p>				-		<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
<p>Самостоятельная работа</p>					10	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
<p><i>11. Отличительные особенности систем управления электромобилей</i></p> <p>1. Общие сведения о современных электромобилях и их недостатках.</p> <p>2. Схема и состав структурной схемы современного электромобиля.</p> <p>3. Гибридные электромобили.</p>				-		<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
<p>Лабораторное занятие 11</p> <p>Порядок диагностики электронных систем автомобиля и трактора. Электронные измерительные приборы для диагностики электронных систем.</p>				1		<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>

	Самостоятельная работа						10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<p><i>12. Система автоматического управления подвеской автомобиля</i></p> <p>12.1. Общие сведения о системах автоматического управления подвеской автомобиля</p> <p>12.2. Состав и структурная схема электронного блока управления (ЭБУ) силой сопротивления амортизаторов</p> <p>12.3. Структурные схемы электронного блока управления (ЭБУ) высотой кузова и жесткости подвески</p>		-					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном
	<p>Лабораторное занятие 12</p> <p>Электроника в трансмиссии. Виды АКПП. Система «Automotive Products» (AP).</p>					-		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Самостоятельная работа						10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<p><i>13. Пульты индикации и сигнализации</i></p> <p>13.1 Пульты управления режимами работы</p> <p>13.2 Блоки вторичного электропитания</p> <p>13.3 Конструкции электронного оборудования тракторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система аварийной защиты двигателей (САЗД) - универсальная информационная система (УИС) - управление системой смешанного позиционно-силового регулирования навесного устройства (EHR) - электронное оборудование тракторов «Massey Ferguson» - электронное оборудование трактора «Challenger 65» фирмы «Caterpillar» 		1					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном

<p><i>14. Специализированные бортовые системы</i> 14.1. Электронные противоугонные системы автомобилей 14.2. Системы бортовой самодиагностики 14.3. Диагностический разъем OBDII 14.4. Круиз-контроль, климат-контроль, бортовой компьютер</p>		-					<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
<p>Лабораторное занятие 14 Технический сервис информационно-измерительной системы контроля и диагностирования параметров автомобиля и трактора</p>					-		<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
<p>Самостоятельная работа</p>						5	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
<p><i>15. Датчики автомобильных электронных систем</i> 15.1. Одноосевой МЭМС-датчик угловой скорости (гироскоп) с вибрирующим кремниевым кольцом 15.2. Принцип действия МЭМС-гироскопа 15.3. Емкостной трехосевой МЭМС-акселерометр с цифровым выходом 15.4. Принцип действия емкостного акселерометра</p>		-					<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
<p>Лабораторное занятие 15 Технический сервис электронных систем управления двигателем автомобилей и тракторов</p>					-		<p>Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей</p>
<p>Самостоятельная работа</p>						5	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>

	<p><i>16. Электронные системы тракторов для точного земледелия</i></p> <p>16.1. Управление системой параллельного вождения</p> <p>16.2. Подруливающее устройство Trimble AgGPS EZ-Steer</p> <p>16.3. Картирование полей</p> <p>16.4. Картирование урожайности</p>		1					<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов, презентаций с использованием проектора с экраном</p>
	<p>Лабораторное занятие 16</p> <p>Маршрутные компьютеры. Автомобильные и тракторные навигационные системы и системы траекторного управления. Устройство, назначение и принцип работы.</p>					1		<p>Устный опрос Собеседование</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>						4	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>

5.2. Задания для самостоятельной работы.

Таблица 7 – Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1.	Общие сведения об электронных системах управления тракторов и автомобилей. Назначение, классификация и принцип работы электронных систем управления.	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
2.	Блоки управления и датчики электронных систем тракторов и автомобилей	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
3.	Исполнительные механизмы электронных систем тракторов и автомобилей	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
4	Электронные системы управления смесеобразованием двигателей. Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
5	Электронные системы управления для обеспечения безопасности и качества работы тракторов и автомобилей. Антиблокировочная система (ABS)	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
6	Антипробуксовочные системы (ASR, TCS).	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
7	Системы динамической стабилизации (СДС/ESP; VDS; DSC).	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
8	Электроника в трансмиссии.	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
9	Электронное управление и регулирование. Обмен данными между электронными системами.	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
10	Управление движением колесного трактора с использованием спутниковых радионавигационных систем	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
11	Отличительные особенности систем управления электромобилей	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
12	Система автоматического управления подвеской автомобиля	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу

13	Пульты индикации и сигнализации	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
14	Специализированные бортовые системы	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
15	Датчики автомобильных электронных систем	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу
16	Электронные системы тракторов для точного земледелия	УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	Подготовка к устному опросу

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ

Раздел 1. Электронные системы управления тракторов и автомобилей.

Общие сведения об электронных системах управления тракторов и автомобилей. Назначение, классификация и принцип работы электронных систем управления. Виды и состав систем автоматического управления трактора и автомобиля. Факторы, способствовавшие внедрению электронных систем. Основы действия электронных систем автоматического управления. Состав систем автоматического управления автомобиля и трактора. Иерархия сигналов. Требования к САУ. Оценка надежности электронных САУ.

Блоки управления и датчики электронных систем тракторов и автомобилей.. Электронный блок управления. Составные части микропроцессора. Система согласования работы нескольких МПСУ. CAN-протокол. Защита системы от статического электричества.

Исполнительные механизмы электронных систем тракторов и автомобилей. Общие сведения об исполнительных механизмах электронных систем тракторов и автомобилей. Назначение электронных датчиков и принципы их действия. Датчик температуры охлаждающей жидкости. Датчик температуры воздуха. Датчик температуры моторного масла. Датчик температуры топлива. Датчик температуры отработавших газов. Микромеханические датчики давления. Датчик давления во впускном трубопроводе. Датчик давления окружающей среды. Датчики давления масла и топлива. Датчик давления с вакуумной полостью со стороны измерительного элемента. Датчик давления с отдельной вакуумной камерой. Датчики давления топлива системы Common Rail. Датчики частоты вращения и угла поворота. Индуктивный датчик частоты вращения коленчатого вала..

Электронные системы управления смесеобразованием двигателей. Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов. Электронные системы управления смесеобразованием двигателей.. Форсунки бензиновых и дизельных двигателей с электроприводом и электронным управлением.. Электромеханические преобразователи непрерывного и импульсного действия. Электронные системы управления снижением токсичности отработавших газов.

Раздел 2. Электронные системы управления для обеспечения безопасности и качества работы тракторов и автомобилей.

Антиблокировочная система (ABS). Управление системами пассивной безопасности. Системы активной безопасности. Антиблокировочная система. Электронные системы безопасности тракторов.

Антипробуксовочные системы (ASR, TCS).. Антипробуксовочная система, торговые названия и ее назначение.. Противобуксовочная система с замкнутой обратной связью.. Принципы работы и варианты управления противобуксовочных систем.

Системы динамической стабилизации (СДС/ESP; VDS; DSC). Назначение системы динамической стабилизации.. Принцип работы системы курсовой устойчивости.. Схема системы курсовой устойчивости ESP. Схема системы курсовой устойчивости VDS.

Электроника в трансмиссии. Общие сведения по развитию трансмиссий с электронным управлением.. Электрогидравлическая система управления коробкой передач.. Система Tiptronic. Функциональная структура программы переключения АКП. Электро-механические трансмиссии с электронным управлением.

Электронное управление и регулирование. Обмен данными между электронными системами. Электронное управление и регулирование. Обработка данных. Обмен данными посредством шин и протоколов. Применение систем обмена данных на тракторах.

Управление движением колесного трактора с использованием спутниковых радионавигационных систем. Общие сведения, задачи и перспективы применения систем прецизионного земледелия на основе спутниковой навигации.. Схема и состав системы управления. Закон управления по заданной кривизне траектории. Алгоритм реализации системы. Проведение полевых испытаний.

Отличительные особенности систем управления электромобилей. Общие сведения о современных электромобилях и их недостатках. Схема и состав структурной схемы современного электромобиля. Гибридные электромобили.

Система автоматического управления подвеской автомобиля. Общие сведения о системах автоматического управления подвеской автомобиля. Состав и структурная схема электронного блока управления (ЭБУ) силой сопротивления амортизаторов. Структурные схемы электронного блока управления (ЭБУ) высотой кузова и жесткости подвески.

Пульты индикации и сигнализации. Пульты управления режимами работы. Блоки вторичного электропитания. Конструкции электронного оборудования тракторов: система аварийной защиты двигателей (САЗД) универсальная информационная система (УИС) управление системой смешанного позиционно-силового регулирования навесного устройства (EHR) электронное оборудование тракторов «Massey Ferguson» электронное оборудование трактора «Challenger 65» фирмы «Caterpillar».

Специализированные бортовые системы. Электронные противоугонные системы автомобилей. Системы бортовой самодиагностики. Диагностический разъем OBDII. Круиз-контроль, климат-контроль, бортовой компьютер.

Датчики автомобильных электронных систем. Одноосевой МЭМС-датчик угловой скорости (гироскоп). с вибрирующим кремниевым кольцом. Принцип действия МЭМС-гироскопа. Емкостной трехосевой МЭМС-акселерометр с цифровым выходом. Принцип действия емкостного акселерометра.

Электронные системы тракторов для точного земледелия. Управление системой параллельного вождения. Подруливающее устройство. Картирование урожайности.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с распи-

санием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в

рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах (при наличии)

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

5.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по пятибальной системе.

5.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 8 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10	2 курс (4 семестр), 4 курс (ОЗО)

6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 9 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет с оценкой)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1-3)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1-3)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1-3)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 10 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1-3)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый

	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1-3)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1-3)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

6.3 Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной - УК-6; УК-1; ПК УВ-1 ; ПК УВ-5; ПК УВ-6; ПК УВ-10.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся тематика рефератов, тестовые задания, билеты, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки бакалавриата по дисциплине.

Билет к зачету с оценкой включает три теоретических вопроса.

Билет к зачету с оценкой

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос
3. Теоретический вопрос

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. ABS назначение и устройство.
2. ASR назначение и устройство.
3. DSC назначение и устройство.
4. ESP назначение и устройство.
5. TCS назначение и устройство.
6. Адаптация к различным условиям окружающей среды. Назначение и применение.
7. Адаптация программного обеспечения. Назначение и применение.
8. Адаптация транспортного средства. Назначение и применение.

9. Адаптация устройств. Назначение и применение.
10. Блок управления временем включения свечей накаливания. Назначение и применение.
11. Бортовая диагностика. Назначение и применение.
12. Виды входных сигналов поступающих в блок управления.
13. Виды выходных сигналов поступающих с блока управления.
14. Виды памяти для программ и данных.
15. Гидродинамический замедлитель. Назначение и применение.
16. Датчик давления во впускном трубопроводе. Устройство и принцип действия.
17. Датчик давления окружающей среды. Устройство и принцип действия.
18. Датчик давления с вакуумной полостью со стороны измерительного элемента. Устройство и принцип действия.
19. Датчик давления с отдельной вакуумной камерой. Устройство и принцип действия.
20. Датчик положения педали газа. Устройство и принцип действия.
21. Датчик температуры воздуха. Устройство и принцип действия.
22. Датчик температуры моторного масла. Устройство и принцип действия.
23. Датчик температуры отработавших газов. Устройство и принцип действия.
24. Датчик температуры охлаждающей жидкости. Устройство и принцип действия.
25. Датчик температуры топлива. Устройство и принцип действия.
26. Датчик частоты вращения / угла поворота. Устройство и принцип действия.
27. Датчики давления масла и топлива. Устройство и принцип действия.
28. Датчики давления топлива системы COMMON RAIL. Устройство и принцип действия.
29. Датчики температуры. Назначение и принцип работы.
30. Дифференциальный стержневой датчик Холла. Устройство и принцип действия.
31. Дополнительный подогрев охлаждающей жидкости. Устройство, принцип действия и назначение.
32. Замедлитель (ретардер). Назначение и применение.
33. Заслонка во впускном трубопроводе. Устройство, принцип действия и назначение.
34. Зачем нужна коррекция по высоте над уровнем моря?
35. Зачем нужно ограничение величины подачи топлива?
36. Зачем нужно отключение цилиндров?
37. Индуктивный датчик частоты вращения коленчатого вала. Устройство и принцип действия.
38. Исполнительный механизм давления наддува. Устройство, принцип действия и назначение.
39. Исполнительный механизм управления вихреобразованием. Устройство, принцип действия и назначение.
40. Как осуществляется обмен данными с другими системами?
41. Как осуществляется обработка данных в электронных системах?
42. Как осуществляется передача данных внутри блока управления.
43. Как осуществляется распознавание нежелательного протекания процесса сгорания?
44. Как осуществляется регулирование давления в аккумуляторе системы Common Rail?
45. Как осуществляется регулирование и управления исполнительными механизмами?
46. Как осуществляется регулирование максимальной частоты вращения?
47. Как осуществляется регулирование момента начала подачи инкрементным сигналом?
48. Как осуществляется регулирование плавности хода / выравнивание

величины подачи?

49. Как осуществляется регулирование при помощи датчика хода иглы распылителя форсунки?
50. Как осуществляется регулирование промежуточных значений частоты вращения?
51. Как осуществляется регулирование процесса впрыскивания?
52. Как осуществляется регулирование рециркуляции отработавших газов по составу смеси?
53. Как осуществляется регулирование состава смеси в дизельных двигателях легковых автомобилей?
54. Как осуществляется регулирование холостого хода?
55. Как осуществляется управление вентилятором?
56. Как осуществляется управление и регулирование
57. Как осуществляется управление исполнительным механизмом привода рейки ТНВД.
58. Как осуществляется управление механизмом начала подачи.
59. Как осуществляется управление форсункой в системе Common Rail?
60. Как осуществляется управления системами впрыска с электромагнитными клапанами?
61. Как работает ограничитель скорости движения?
62. Как работает постоянное ограничение скорости движения?
63. Как работает регулятор скорости движения?
64. Как регулируется пусковая подача?
65. Какие внешние требования предъявляются к крутящему моменту?
66. Какие внутренние требования предъявляются к крутящему моменту?
67. Клапан рециркуляции отработавших газов. Устройство, принцип действия и назначение.
68. Коммутационные сигналы. Назначение и принцип работы.
69. Микромеханические датчики давления. Устройство и принцип действия.
70. Модуль ASIC. Назначение и принцип работы.
71. Модуль контроля. Назначение и принцип работы.
72. Модуль оперативной памяти или память переменных. Назначение и принцип работы.
73. Модуль памяти EEPROM (E2PROM). Назначение и принцип работы.
74. Модуль памяти EPROM. Назначение и принцип работы.
75. Модуль памяти Flash-EPROM (FEPROM). Назначение и принцип работы.
76. Модуль памяти RAM. Назначение и принцип работы.
77. Модуль памяти ROM. Назначение и принцип работы.
78. Моторный стенд для испытания двигателей. Устройство, принцип действия и назначение.
79. Моторный тормоз. Назначение и применение.
80. Мультиплексная система. Назначение и применение.
81. Назначение и принцип работы электронной системы управления впрыском топлива дизеля.
82. Назовите способы регулирования момента начала впрыскивания.
83. Назовите фазы системы Common Rail.
84. Оборудование для адаптации. Назначение и применение.
85. Отключение впускного канала. Назначение и применение.
86. Переход на аварийный режим. Назначение и применение.
87. Пленарный широкополосный лямбда-зонд LSU4. Устройство и принцип действия.
88. Подогрев воздуха на впуске. Назначение и применение.
89. Полудифференциальный датчик с короткозамкнутым кольцом. Устройство и принцип действия.

90. Последовательная передача данных с использованием шины CAN. Назначение и применение.
91. Потенциометрический датчик педали газа. Устройство и принцип действия.
92. Программирование EoL. Назначение и принцип работы.
93. Протокол OBD II. Назначение и применение.
94. Распределительные ТНВД с электромагнитными клапанами. Устройство и принцип действия.
95. Регулирование давления наддува. Назначение и применение.
96. Регулирующая (дроссельная) заслонка. Устройство, принцип действия и назначение.
97. Рециркуляция ОГ. Назначение и применение.
98. Сигналы ШИМ. Назначение и принцип работы.
99. Система Common Rail. Устройство, принцип действия и назначение.
100. Система INCA. Назначение и применение.
101. Система индивидуального ТНВД. Устройство и принцип действия.
102. Система насос-форсунка. Устройство и принцип действия.
103. Система облегчения пуска дизеля. Назначение и применение.
104. Система электронного управления крутящим моментом дизеля. Назначение и применение.
105. Система электронной диагностики. Назначение и применение.
106. Стержневые датчики Холла. Устройство и принцип действия.
107. Термопленочный датчик массового расхода воздуха модели HFМ5. Устройство и принцип действия.
108. Тормоза – замедлители. Устройство, принцип действия и назначение.
109. Требования к системе впрыска.
110. Требования, предъявляемые к блоку управления.
111. Управление электроклапаном системы охлаждения. Назначение и применение.
112. Управление системами впрыска с регулирующими кромками. Устройство, принцип действия и назначение.
113. Устройство блока управления.
114. Фазовые датчики Холла. Устройство и принцип действия.
115. Факельная свеча. Устройство, принцип действия и назначение.
116. Что такое адаптация? Назначение и применение.
117. Что такое и как работает активное демпфирование рывков трансмиссии?
118. Что такое каскадное регулирование? Назначение и применение.
119. Что такое микроконтроллер?
120. Что такое режим косвенного контроля? Назначение и применение.
121. Что такое режим непосредственного контроля? Назначение и применение.
122. Что такое тахограф? Назначение и применение.
123. Шина CAN. Назначение и применение.
124. Штифтовая свеча накаливания. Устройство, принцип действия и назначение.
125. Электродинамический замедлитель. Назначение и применение.
126. Электромагнитный клапан регулирования момента начала подачи. Устройство и принцип действия.
127. Электропневматические преобразователи. Устройство, принцип действия и назначение.
128. Автомобильные и тракторные навигационные системы и системы траекторного управления.

6.4 Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Электронные системы управления тракторов и автомобилей» в 4 семестре предусмотрен – зачет с оценкой. Оценивание обучающегося представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов итогового контроля – зачет с оценкой

Оценка	Критерии оценки
отлично	имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
хорошо	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
удовлетворительно	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
неудовлетворительно	не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

а) Основная литература

1. Богатырев, А. В. Электронные системы мобильных машин: Учебное пособие/Богатырев А.В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 224 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-006638-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/401795>. – Режим доступа: по подписке.
2. Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1167-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3720>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебное пособие / В.А. Набоких. - Москва : Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 288 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-91134-683-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/360226>. – Режим доступа: по подписке.
4. Мигаль, В. Д. Методы технической диагностики автомобилей: Учебное пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0576-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/431974>. – Режим доступа: по подписке.
5. Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведринский О.С. — Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие / Под общ. ред. проф. О. И. Поливаева. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 288 с.: ил. (+ вклейка, 8 с.).

б) Дополнительная и вспомогательная литература

6. Вахламов, В. К. Автомобили: Основы конструкции [Текст] : учеб. для вузов / В. К. Вахламов 5-е изд., стер М. : Академия, 2010 528 с.
7. Автомобили [Текст] : учебник для вузов / А. В. Богатырев [и др.]; Под ред. А. В. Богатырева 2-е изд., перераб. и доп М. : КолосС, 2008 592 с.
8. Автомобили [Текст] : учеб. для вузов / А. В. Богатырев и др.; Под ред. А. В. Богатырева М. : КолосС, 2004 496 с.
9. Диагностирование автомобилей. Практикум : учеб. пособие / А.Н. Карташевич [и др.] ; под ред. А.Н. Карташевича. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 208 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004864-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939854>. – Режим доступа: по подписке.



8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань», www.e.lanbook.ru, договор № 28-800/18 от 28.12.2018, срок действия заключенного договора с 28.12.2018г. по

28.12.2019г.

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «ЗНАНИУМ», <http://znanium.com>, договор №3112 эбс от 07.05.2018г., срок действия заключенного договора с 15.05.2018г. - 15.09.2019г.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф/viewers>, Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016. (автоматически лонгируется)
4. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «КноРус медиа» www.book.ru. Договор № 18492094 от 21.06.2018., срок действия заключенного договора с 21.06.2018г. по 09.2019г.
5. Система автоматизации библиотек ИРБИС64, портал технической поддержки ООО «ЭйВиДи –систем», <http://support.open4u.ru>, договор № А-4490 от 25.02.2016 технического сопровождения научно-технической продукции, договор № А-4489 от 25.02.2016 возмездного оказания услуг (бессрочно).
6. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru. Договор №1015/17 от 29.12.2017г., срок действия заключенного договора с 29.12.2017г. по 28.02.2019г.
7. Многофункциональная система «Информо» <http://wuz.informio.ru>, Договор № ЧЮ 28 от 21.02.2018г. Срок действия договора с 21.02.2018г. по 13.03.2019г
8. Электронный каталог «Ирбис» Научной библиотеки ГГАУ. Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы: GGAU – поисковая система по научной литературе; DIS – диссертации; MET- методические пособия сотрудников; STAT – научные статьи; TRU- научные труды сотрудников

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

MicrosoftWindows 7
MicrosoftOfficeStandard 2007
MicrosoftOfficeVisio 2010

9 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Уртаев Т.А. Опорные конспекты к лекциям по дисциплине «Электронные системы

- управления тракторов и автомобилей». Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль подготовки – Технические системы в агробизнесе, уровень высшего образования – бакалавриат, Владикавказ, 2016
2. Уртаев Т.А. Методические указания по изучению электронных систем управления тракторов и автомобилей. Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль подготовки – Технические системы в агробизнесе, уровень высшего образования – бакалавриат, Владикавказ, 2016

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины приводится в таблице 12.

Таблица 12 - Материально-техническое обеспечение дисциплины:

4.3.19 - Учебная аудитория (для лекционных занятий)	Общ. пл. – 167,70 кв.м. Посадочных мест – 50 Рабочее место преподавателя Традиционные учебные средства (настенная доска для работы с мелом и плакатами) Комплект мультимедийной техники с проектором и настенным экраном для демонстрации электронных плакатов, презентаций и видеофильмов. Место расположения: корп. 5 (факультет механизации с.-х.), 3 эт.
5.2.17 - Лаборатория «Сельскохозяйственные машины» (для лекций, занятий семинарского типа и самостоятельной работы)	Общ. пл. 80 кв.м., высота помещ. - 3,17 м, Посадочных мест – 36 Доска настенная Рабочее место преподавателя Проектор BENQ Проекционный экран Набор макетов с.-х. машин Компьютер (ноутбук) - 1 Набор электронных плакатов ООО НПП «Учтех-Профи» Место расположения: корп. 5 (факультет механизации с.-х.), 2 эт.
5.1.11 - Лаборатория «Шасси» (для занятий семинарского типа и самостоятельной работы)	Общ. пл. - 400 кв.м., высота помещ. - 7,1 м, Посадочных мест – 60 Рабочее место преподавателя Специальные средства в виде комплекта плакатов, макетов и лабораторных стендов-тренажеров для проведения работ лабораторно-практического курса дисциплины по изучаемым разделам: Трактор МТЗ-80, Трактор Т-25, Автомобиль ГАЗ-53, Автомобиль ЗИЛ-130, Комплект стендов-тренажеров с основными изучаемыми узлами, агрегатами и элементами тракторов К-700, Т-150, МТЗ-80, Т-25, ДТ-75; Комплект лабораторных стендов для изучения трансмиссии тракторов, работы тормозной системы автомобилей, агрегатов и механизмов рулевого управления, устройства и работы коробок передач тракторов и автомобилей; Универсальная испытательная машина конструкции Горского ГАУ с комплектом электронно-измерительного оборудования для полевых испытаний (1шт.); Место расположения: корп. 5 (факультет механизации с.-х.), 1 эт

<p>5.1.10 - Лаборатория «Двигатели» (для занятий семинарского типа и самостоятельной работы)</p>	<p>Общ. пл. - 70 кв.м., высота помещ. - 7,1 м, Посадочных мест – 34 Рабочее место преподавателя Набор плакатов, лабораторных стендов и макетов по изучению устройства двигателей, испытаниям двигателей и топливной аппаратуры тракторов и автомобилей Место расположения: корп. 5 (факультет механизации с.-х.), 1 эт</p>
--	--

Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2019/2020 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) Пункт 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019г.	19.09.2019г. - 19.09.2020г.
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znaniium.com ; Договор №3949 эбс от 16.09.2019г.	16.09.2019г – 31.12.2019г.
«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». www.e.lanbook.ru Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой Тракторы и

сельскохозяйственные машины



А.Б. Кудзаев

Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2020/2021 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) Пункт 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Многофункциональная система «Информо» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ-497 от 01.06.2020г	01.06.2020г. – 1.07.2021г.
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18501601 от 11.09.2020г.	19.09.2020г. -19.09.2021г.
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com Договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.	16.09.2020г. – 15.09.2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой Тракторы и

сельскохозяйственные машины



А.Б. Кудзаев

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «**Электронные системы управления тракторов и автомобилей**»

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность подготовки «Технические системы в агробизнесе»

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

форма обучения: очная, заочная

Цель дисциплины – приобретение знаний по устройству и конструктивным особенностям электронных систем управления тракторов и автомобилей, необходимых для эффективного использования этих машин в агропромышленном комплексе.

Задачи – изучение основ конструкции, рабочих процессов и монтажных схем электронных систем тракторов и автомобилей; электронных систем управления двигателями внутреннего сгорания и других систем тракторов и автомобилей для поддержания эффективных режимов их эксплуатации; изучение методик и оборудования для выявления и устранения неисправностей электронных систем управления тракторов и автомобилей, а также основных направлений по совершенствованию электронных систем тракторов и автомобилей.

Место дисциплины в структуре ОПОП. Дисциплина «Электронные системы управления тракторов и автомобилей» (Б1.В.06) относится к вариативным дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Общая трудоемкость дисциплины - 4,0 зачетных единицы труда (ЗЕТ) или 144 часа (ч). Форма контроля – зачет с оценкой.

Требования к уровню освоения дисциплины. При изучении дисциплины бакалавры должны научиться ориентироваться в монтажных схемах электронных систем управления тракторов и автомобилей, раскрыть отличительные особенности современных технических средств контроля и управления применяемых в электронных системах тракторов и автомобилей. После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

Знать:

- назначение, принцип работы, устройство и особенности современных электронных систем управления сельскохозяйственных тракторов и автомобилей;
- методику и оборудование для поддержания эффективной эксплуатации и устранения неисправностей электронных систем тракторов и автомобилей;
- основные направления и тенденции совершенствования электронных систем управления тракторов и автомобилей.

Уметь:

- анализировать работу отдельных элементов электронных систем управления современных тракторов и автомобилей;
- получать характеристики электромеханических преобразователей энергии применяемых в электронных системах управления тракторов и автомобилей;

- обнаруживать и устранять неисправности в работе электронных систем управления тракторов и автомобилей;

Владеть:

- навыками чтения и компоновки структурных и монтажных схем применяемых в электронных системах управления тракторов и автомобилей;
- навыками современного монтажа и наладки оборудования применяемого в электронных системах управления тракторов и автомобилей для обеспечения их наибольшей производительности и экономичности;
- навыками подбора измерительных приборов и выбора средств контроля и управления;
- проведения и оценки результатов измерений.

Компетенции, формируемые дисциплиной:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

ПК УВ-1. Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы;

ПК УВ-5. Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам;

ПК УВ-6. Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств;

ПК УВ-10. Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Электронные системы управления тракторов и автомобилей. Общие сведения об электронных системах управления тракторов и автомобилей. Назначение, классификация и принцип работы электронных систем управления. Блоки управления и датчики электронных систем тракторов и автомобилей. Исполнительные механизмы электронных систем тракторов и автомобилей. Электронные системы управления смесеобразованием двигателей.

Раздел 2. Электронные системы управления для обеспечения безопасности и качества работы тракторов и автомобилей. Антиблокировочная система (ABS). Антипробуксовочные системы (ASR, TCS). Системы динамической стабилизации (СДС/ESP; VDS; DSC). Электроника в трансмиссии. Электронное управление и регулирование. Обмен данными между электронными системами. Управление движением колесного трактора с использованием спутниковых радионавигационных систем. Отличительные особенности систем управления электромобилей. Система автоматического управления подвеской автомобиля. Пульты индикации и сигнализации. Специализированные бортовые системы. Датчики автомобильных электронных систем. Электронные системы тракторов для точного земледелия.