

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан инженерно-технологического  
факультета

 Д.Д. Бакайкин

«23» \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2020 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.13 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов**

Профиль **Сервис транспортных технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2020

Рабочая программа дисциплины «Электрооборудование и электронные системы управления транспортных средств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14.12.2015 г. № 1470. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль - Сервис транспортных технологических машин и оборудования.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель: доцент кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» Петелин А.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» «17» апреля 2020 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»,  
кандидат технических наук, доцент

Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета «21» апреля 2020 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета, кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор  
Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	8
4.1.	Содержание дисциплины	8
4.2.	Содержание лекций	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий	11
4.4.	Содержание практических занятий	12
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	12
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12.	Инновационные формы образовательных технологий	16
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
	Лист регистрации изменений	29

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (ЭТТМ и К)** должен быть подготовлен к производственно-технологической, экспериментально-исследовательской и сервисно-эксплуатационной деятельности.

**Цель дисциплины** – изучение электрооборудования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, принципов работы и конструкций электронных узлов; формирование знаний технических способов обеспечения требований экологии, экономичности и безопасной эксплуатации автотранспортных средств за счет широкого применения микропроцессорной техники для управления двигателем, агрегатами и системами транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

### Задачи дисциплины:

– научить студентов правильно понимать и оценивать состав, назначение и принципы действия современных электронных систем управления рабочими процессами двигателей внутреннего сгорания, трансмиссией, ходовой частью, тормозами, охлаждением двигателя, отоплением и вентиляцией кузова, вспомогательным оборудованием автомобилей и диагностика различных систем, устройств и приборов автомобильного электрического и электронного оборудования.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-7 готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	Обучающийся должен знать: – классификации, устройства и принципов действия электрических, электронных систем Т и ТТМО отрасли; – характеристики функциональных узлов и элементов; – типовые узлы и устройства, их унификации и взаимозаменяемости – (Б1.В.13-3.1)	Обучающийся должен уметь: – выполнять технические измерения электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами; – выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов Т и ТТМО; – пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией – (Б1.В.13-У.1)	Обучающийся должен владеть: – управлением основными Т и ТТМО; – навыками организации эксплуатации и технического обслуживания машин; – методикой расчета основных параметров Т и ТТМО; – методикой обучения новых конструкций Т и ТТМО – (Б1.В.13-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрооборудование и электронные системы управления транспортных средств» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 (Б1.В.13) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции									
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10
Предшествующие дисциплины											
1	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	–	ПК-7	–	ПК-7	ПК-7	–	ПК-7	ПК-7	–	–
Последующие дисциплины											
1	Организация, безопасность и лицензирование транспортного процесса	–	–	–	–	ПК-7	ПК-7	ПК-7	ПК-7	ПК-7	ПК-7

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетные единицы (ЗЕТ), 180 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 6 и 7 семестрах.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>96</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	–
Лабораторные занятия (ЛЗ)	64
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>84</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе				Контроль
			Контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Система энергоснабжения автомобиля</b>							
1.1	Классификация систем электрооборудования автомобиля. Условия эксплуатации электрооборудования, основные технические требования.	4	2	2	-	-	х
1.2	Аккумуляторные батареи	3	1	2	-	-	х
1.3	Генераторные установки	3	1	2	-	-	х
<b>Раздел 2. Система запуска двигателя</b>							
2.1	Пусковые качества автомобильных двигателей. Стартеры, их конструкция и характеристики. Схемы включения и управления стартера. Системы электро-стартерного пуска. Правила эксплуатации и обслуживание стартеров. Средства для облегчения запуска двигателя при низких температурах. Схемы включения свечей накаливания дизельных двигателей зарубежных производителей.	14	2	2	-	10	х
<b>Раздел 3. Организация силовой проводки автомобиля</b>							
3.1	Принципы построения силовой питающей проводки автомобиля. Система предохранителей. Расчет сечения питающих проводов. Потери энергии в проводке и методы энергосбережения.	12	2	-	-	10	х
<b>Раздел 4. Система зажигания</b>							
4.1	Требования к системам зажигания и их классификация. Классическая батарейная система зажигания. Регулирование угла опережения зажигания. Недостатки механических систем зажигания. Электронные коммутаторы. Управление временем накопления энергии в катушке зажигания. Электронные датчики углового положения валов двигателя. Искровые свечи зажигания, их параметры и характеристики. Процессы, протекающие на свечах зажигания и зависимость их от внешних факторов. Диагностирование системы зажигания. Цифровые и микропроцессорные системы зажигания. Системы зажигания на дискретно-кодowych элементах. Микропроцессорные системы зажигания. Системы зажигания с емкостными накопителями. Эксплуатация систем зажигания.	20	4	6	-	10	х

Раздел 5. Вспомогательное электрооборудование.							
5.1	Контрольно-измерительные приборы и устройства. Приборная панель автомобиля и системы контрольных и аварийных датчиков. Стеклоочиститель и омыватель лобового стекла. Схема управления стеклоочистителем. Система освещения и сигнализации. Указатель поворотов и аварийной сигнализации. Система габаритных огней, освещения салона и подсветки номера. Система контроля исправности ламп. Головные фары. Схемы включения ламп головных фар и параметры освещения. Система вентиляции, отопления и кондиционирования салона автомобиля. Система охлаждения двигателя. Охранные системы. Эксплуатация систем освещения и сигнализации.	22	4	6	-	12	x
Раздел 6. Схемотехника цифровых устройств. Информационные системы							
6.1	Общие сведения о системах с цифровым управлением. Информационные системы на автотранспорте. Информационно-измерительная система. Информационно-диагностическая система.	19	4	-	-	15	x
Раздел 7. Управление двигателем внутреннего сгорания							
7.1	Основные принципы и положения автоматизации управления двигателя	8	2	6	-	-	x
7.2	Электронные системы управления двигателем	8	2	6	-	-	x
7.3	Датчики электронных систем управления двигателем	8	2	6	-	-	x
Раздел 8. Управление движением автотранспортных средств							
8.1	Развитие систем управления движением. Управление скоростью на различных режимах. Управление направлением движения. Управление плавностью хода.	29	2	12	-	15	x
Раздел 9. Электронные системы автоматического управления агрегатами Т и ТТМО							
9.1	Электронное управление положением фар. Автоматическая блокировка дверей. Центральный замок дверей автомобиля с защитной блокировкой и с трансформерным ключом. Вспомогательное электрооборудование. Электроприводы вспомогательного оборудования. Стеклоочистители, фарочистители и омыватели.	20	2	6	-	12	x
Раздел 10. Современные и перспективные системы безопасности Т и ТТМО							
10.1	Система навигации. Система определения мировых координат	4	-	4	-	-	x
10.2	Современные и перспективные системы безопасности	6	2	4	-	-	x
Контроль		x	x	x	x	x	x
<b>Итого</b>		<b>180</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>-</b>	<b>84</b>	<b>x</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### **Раздел 1. Система энергоснабжения Т и ТТМО**

##### **Аккумуляторные батареи**

Назначение аккумуляторной батареи и условия эксплуатации. Требования к стартерным аккумуляторным батареям. Принципы работы свинцового аккумулятора. Устройство и конструкции аккумуляторов. Характеристики и параметры аккумуляторных батарей. Эксплуатация стартерных аккумуляторных батарей. Методы заряда аккумуляторных батарей и их хранение. Неисправности аккумуляторных батарей.

##### **Генераторные установки**

Генераторы постоянного и переменного тока, их конструкция и характеристики. Конструкции трехфазного генератора переменного тока. Выпрямители переменного тока. Способы регулирования напряжения генераторов и типы регуляторов напряжения. Электрические схемы регуляторов напряжения. Электрические схемы генераторных установок отечественных и зарубежных производителей, их особенности и взаимозаменяемость. Перспективы развития генераторных установок. Генераторные установки спецтранспорта и транспортно-технологических машин. Техническое обслуживание генераторных установок. Характерные неисправности генераторных установок, их поиск и устранение.

#### **Раздел 2. Система запуска двигателя**

Пусковые качества автомобильных двигателей. Стартеры, их конструкция и характеристики. Схемы включения и управления стартера. Системы электростартерного пуска. Правила эксплуатации и обслуживание стартеров.

Средства для облегчения запуска двигателя при низких температурах. Схемы включения свечей накаливания дизельных двигателей зарубежных производителей.

#### **Раздел 3. Организация силовой проводки Т и ТТМО**

Принципы построения силовой питающей проводки автомобиля. Система предохранителей. Расчет сечения питающих проводов. Система заземления и шумоподавления. Потери энергии в проводке и методы энергосбережения.

#### **Раздел 4. Система зажигания**

Требования к системам зажигания и их классификация. Эксплуатация систем зажигания.

**Классическая батарейная система зажигания.** Регулирование угла опережения зажигания. Недостатки механических систем зажигания. Электронные коммутаторы. Управление временем накопления энергии в катушке зажигания. Электронные датчики углового положения валов двигателя. Искровые свечи зажигания, их параметры и характеристики. Процессы, протекающие на свечах зажигания и зависимость их от внешних факторов. Диагностирование системы зажигания.

**Цифровые и микропроцессорные системы зажигания.** Системы зажигания с электронными регуляторами угла опережения зажигания, датчики цифровых и микропроцессорных систем зажигания, цифровые системы зажигания с жесткой логикой и без элементов памяти, цифровые системы зажигания с элементами памяти, системы зажигания с корректировкой угла опережения зажигания по детонации, цифровая система зажигания с двухканальным коммутатором, двухканальные коммутаторы, микропроцессорные системы зажигания.

**Системы зажигания на дискретно-кодowych элементах.** Общие положения, система зажигания с частотно-временными сигналами, система зажигания с использованием цифровых элементов.

**Микропроцессорные системы зажигания.** Система зажигания с устройством обработки информации на микропроцессоре, система управления ДВС с встроенной системой зажигания, системы с непосредственным зажиганием.

**Системы зажигания с емкостными накопителями.** Структура систем зажигания с емкостным накопителем. Схемы систем зажигания с емкостным накопителем.



## **Раздел 5. Вспомогательное электрооборудование**

Контрольно-измерительные приборы и устройства. Приборная панель автомобиля и системы контрольных и аварийных датчиков.

Стеклоочиститель и омыватель лобового стекла. Схема управления стеклоочистителем.

Система освещения и сигнализации. Указатель поворотов и аварийной сигнализации. Система габаритных огней, освещения салона и подсветки номера. Система контроля исправности ламп. Головные фары. Схемы включения ламп головных фар и параметры освещения.

Система вентиляции, отопления и кондиционирования салона автомобиля.

Охранные системы. Эксплуатация систем освещения и сигнализации.

## **Раздел 6. Схемотехника цифровых устройств. Информационные системы**

Комбинационные схемы. Аналоговые и дискретные схемы. Двоичная система исчисления. Способы задания логических функций. Получение аналитической формы записи логической функции.

**Информационные системы на автотранспорте.** Общие положения, отражение условий движения, отражение технического состояния автомобиля, развитие автомобильных информационных систем, место и назначение информационных систем в системах управления, системы управления на автомобильном транспорте, информационно-вычислительные системы на автотранспортных средствах.

**Информационно-измерительная система.** Датчики электрических приборов, указатели автомобильных информационных измерительных систем, термометры, измерители давления, измерители уровня топлива, измерители зарядного режима аккумуляторной батареи, спидометры и тахомеры, эконометр, тахографы, электронные информационные системы.

**Информационно-диагностическая система.** Общие сведения, контрольно-измерительные приборы, бортовая система контроля, система встроенных датчиков, маршрутные компьютеры, панели приборов.

## **Раздел 7. Управление двигателем внутреннего сгорания**

### **Основные принципы и положения автоматизации управления двигателя.**

Общие положения, система управления топливоподачей на режиме принудительного холостого хода, зависимость качества технической системы управления от вида используемой модуляции, микропрограммные системы управления, многоуровневые системы управления агрегатами ДВС, управление распределенной системой впрыска топлива, управление двигателем с центральным впрыском топлива, системы управления токсичностью отработавших газов, управление фазами газораспределения, регуляторы частоты вращения вала двигателя, регулирование температуры в системах охлаждения, управление пуском двигателя, автоматизация контроля за функционированием и аварийной защитой двигателя

### **Электронные системы управления двигателем.**

Основные принципы управления двигателем, системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода, системы подачи топлива с электронным управлением, комплексные системы управления двигателем, датчики электронных систем управления двигателем, исполнительные устройства систем впрыска, электронные системы управления автомобильных дизелей, эксплуатация систем управления двигателем.

### **Датчики электронных систем управления двигателем.**

Измерители расхода воздуха, датчики давления, датчики температуры, датчики положения и перемещения, датчики детонации и датчики кислорода.

## **Раздел 8. Управление движением автотранспортных средств**

**Развитие систем управления движением.** Общие положения, источники энергии для снабжения систем управления.

**Управление скоростью на тяговых режимах.** Автоматизация управления сцеплением, автоматизация управления переключением передач, автоматизация управления блокировкой дифференциала, гидромеханические передачи с электронным управлением.

**Управление скоростью на тормозных режимах.** Командные системы управления торможением, развитие тормозных систем, система автоматического регулирования зазоров в тор-

мозных механизмах, регулирование тормозных сил, автоматизация тормозных систем, антиблокировочные системы.

**Управление направлением движения.** Автоматизация рулевых устройств, рулевое управление с электроприводом.

**Управление плавностью хода АТС.** Управляемые конструкции, электронное управление подвеской автомобилей.

#### **Раздел 9. Электронные системы автоматического управления агрегатами автомобиля**

Электронное управление положением фар. Автоматическое управление стеклоочистителем. Автоматическая блокировка дверей. Центральный замок дверей автомобиля с защитной блокировкой и с трансформерным ключом. Вспомогательное электрооборудование. Электропривод вспомогательного оборудования автомобиля. Стеклоочистители, омыватели и фарочистители. Экологические системы современного легкового автомобиля. Маршрутные компьютеры.

#### **Раздел 10. Современные и перспективные системы безопасности Т и ТТМО**

Системы пассивной и активной безопасности. Защитная аппаратура, мультиплексная система проводки, схемы автомобильного бортового оборудования, провода и способы защиты от аварийных режимов. Лазерные и ультразвуковые дальномеры, контроль дистанции, слежение за пешеходами при поворотах, поворот дополнительных фар при повороте руля, систему оповещения о маневрах и действиях (задний монитор).

### **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
1	Классификация систем электрооборудования автомобиля. Условия эксплуатации электрооборудования, основные технические требования. Номинальные параметры. Условные обозначения изделий электрооборудования отечественных производителей. Импортные аналоги электрооборудования, их параметры и взаимозаменяемость.	2
2	Аккумуляторные батареи Назначение аккумуляторной батареи и условия эксплуатации. Требования к стартерным аккумуляторным батареям. Принципы работы свинцового аккумулятора. Эксплуатация стартерных аккумуляторных батарей. Методы заряда аккумуляторных батарей и их хранение. Неисправности аккумуляторных батарей.	1
3	Генераторные установки Генераторы постоянного и переменного тока, их конструкция и характеристики. Способы регулирования напряжения генераторов и типы регуляторов напряжения. Перспективы развития генераторных установок. Генераторные установки спецтранспорта и транспортно-технологических машин. Характерные неисправности генераторных установок, их поиск и устранение.	1
4	Пусковые качества автомобильных двигателей. Стартеры, их конструкция и характеристики. Схемы включения и управления стартера. Системы электростартерного пуска. Правила эксплуатации и обслуживание стартеров. Средства для облегчения запуска двигателя при низких температурах. Схемы включения свечей накаливания дизельных двигателей зарубежных производителей.	2
5	Принципы построения силовой питающей проводки автомобиля. Система предохранителей. Расчет сечения питающих проводов. Система заземления и шумоподавления. Потери энергии в проводке и методы энергосбережения.	2

6	Требования к системам зажигания и их классификация. Классическая батарейная система зажигания. Регулирование угла опережения зажигания. Недостатки механических систем зажигания. Электронные коммутаторы. Управление временем накопления энергии в катушке зажигания. Электронные датчики углового положения валов двигателя. Искровые свечи зажигания, их параметры и характеристики. Процессы, протекающие на свечах зажигания и зависимость их от внешних факторов. Диагностирование системы зажигания. Цифровые и микропроцессорные системы зажигания. Системы зажигания на дискретно-кодовых элементах. Микропроцессорные системы зажигания. Системы зажигания с емкостными накопителями.	4
7	Контрольно-измерительные приборы и устройства. Приборная панель автомобиля и системы контрольных и аварийных датчиков. Стеклоочиститель и омыватель лобового стекла. Схема управления стеклоочистителем. Система освещения и сигнализации. Указатель поворотов и аварийной сигнализации. Система габаритных огней, освещения салона и подсветки номера. Система контроля исправности ламп. Головные фары. Схемы включения ламп головных фар и параметры освещения. Система вентиляции, отопления и кондиционирования салона автомобиля.	4
8	Общие сведения об электронных системах с цифровым управлением	1
9	Информационные системы на автотранспорте	1
10	Информационно-измерительная система	1
11	Информационно-диагностическая система	1
12	Основные принципы и положения автоматизации управления двигателя	2
13	Электронные системы управления двигателем	2
14	Датчики электронных систем управления двигателем	2
15	Развитие систем управления движением	2
16	Электронное управление положением фар, стеклоочистителем. Автоматическая блокировка дверей. Центральный замок дверей автомобиля с защитной блокировкой и с трансформерным ключом. Вспомогательное электрооборудование.	2
17	Современные и перспективные системы безопасности	2
<b>Итого</b>		<b>32</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	Схемы электрооборудования.	2
2	Аккумуляторные батареи.	2
3	Генераторы.	2
4	Регуляторы напряжения генераторов.	2
5	Электрические стартеры.	2
6	Системы зажигания.	2
7	Катушки зажигания.	2
8	Свечи зажигания.	2
9	Фары автомобилей.	2
10	Изучение сигналов управления на форсунках электронного впрыска. Определение типа впрыска и типа управления форсунками.	4

11	Изучение характеристик основных датчиков электронного впрыска	4
12	Изучение характеристик датчиков положения коленчатого вала (выходные сигналы).	4
13	Изучение сигналов датчика содержания кислорода в выхлопных газах ( $\lambda$ -зонд).	4
14	Изучение принципа работы и выходных сигналов расходомера воздуха вихревого типа.	4
15	Изучение принципа работы и выходных сигналов термоанемометрического датчика массового расхода воздуха.	4
16	Изучение принципа работы и выходных сигналов датчика детонации.	2
17	Изучение цифровых микропроцессорных систем зажигания	2
18	Маршрутные компьютеры.	2
19	Электронные системы управления сцеплением и АКПП.	4
20	Изучение сигналов датчиков антиблокировочной системы тормозов.	4
21	Система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с автоматическим регулированием температуры.	4
22	Тестирование.	4
<b>Итого</b>		<b>64</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	74
<b>Итого</b>	<b>84</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1	Дополнительные устройства, облегчающие запуск двигателя, эксплуатация систем электромеханического пуска двигателей.	10
2	Коммутационная аппаратура. Бортовая сеть.	10
3	Эксплуатация систем зажигания.	10
4	Охранные системы. Эксплуатация систем освещения и сигнализации.	12
5	Функциональные системы информатики и диагностирования: сигнализирующие приборы; устройства диагностирования параметров и систем.	15
6	Электронные системы управления трансмиссией, тормозами, подвеской.	15
7	Электроприводы вспомогательного оборудования. Стеклоочистители, фарочистители и омыватели.	12
<b>Итого</b>		<b>84</b>

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Электрооборудование и электронные системы управления транспортных средств" [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной форм обучения по направлению: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования / сост.: В. Н. Кожанов, А. А. Петелин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 9 с.: табл. – С прил. – Библиогр.: с. 4 (4 назв.). – 0,3 МВ – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/59.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Конструкция тракторов и автомобилей: учебное пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, А. В. Ворохобин, О. С. Ведринский; под редакцией О. И. Поливаева. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-1442-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/13014>

2. Поливаев, О.И. Электронные системы управления автотракторных двигателей. [Электронный ресурс] / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, О.С. Ведринский. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 200 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76280>

3. Якубович, А.И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование. [Электронный ресурс] / А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок, В.Е. Тарасенко. – Электрон. дан. – Минск: Новое знание, 2013. – 473 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/37103>

4. Чмиль, В.П. Автотранспортные средства. [Электронный ресурс] / В.П. Чмиль, Ю.В. Чмиль. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 336 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/697>

### **Дополнительная:**

1. Тарасик, В.П. Теория автомобилей и двигателей. [Электронный ресурс] / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. – Электрон. дан. – Минск: Новое знание, 2012. – 448 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4320>

### **Периодические издания:**

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Светотехника», «Энергонадзор».

## 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pdf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – Библиогр.: с. 142 (7 назв.). – 4,6 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/103.pdf>

2. Методическое указание к лабораторной работе "Автомобильные электробензонасосы" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – "Наземные транспортно-технологические средства", профиль "Технические средства агропромышленного комплекса"; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – "Наземные транспортно-технологические комплексы", профиль: "Сельскохозяйственные машины и оборудование"; 23.03.03 – "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", профиль: "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования"; 35.03.06 – "Агроинженерия"; 44.03.04 – "Профессиональное обучение", профиль: "Транспорт"; 19.03.02 – "Продукты питания из растительного сырья", профиль: "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 11 с.: табл. – Библиогр.: с. 11 (4 назв.). – 0,5 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/94.pdf>

3. Методическое указание к лабораторной работе "Катушки зажигания" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 20 с.: ил. – Библиогр.: с. 20 (4 назв.). – 1,0 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/96.pdf>

4. Методическое указание к лабораторной работе "Свечи зажигания" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и обо-

рудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 27 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 27 (4 назв.). – 2,4 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/101.pdf>

5. Методическое указание к лабораторной работе "Системы зажигания" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 26 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 26 (6 назв.). – 2,5 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/102.pdf>

6. Методическое указание к лабораторной работе "Фары автомобилей" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 25 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 25 (4 назв.). – 1,7 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/104.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Лицензионное программное обеспечение: «My TestXPro» Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766 Microsoft Office Basic 2007 w/Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293 КОМПАС 3D (лицензионное соглашение ЧЦ-15-00053 от 07.05.2015. срок действия бессрочное)

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, Лабораторный корпус, аудитория № 344.

2. Помещение для самостоятельной работы 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, Лабораторный корпус, аудитория № 147.

3. Помещение для самостоятельной работы 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория № 303.

### Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Учебно-наглядные пособия:

*Лаборатория «Электрооборудование»:*

1. Стенд КИ – 910. 2. Стенд КИ – 920. 3. Зарядное устройство. 4. Осциллограф. 5. Стенд для проверки стартеров. 6. Стенд для проверки датчика Холла. 7. Стенд для проверки реле регулятора. 8. Стенд для изучения электрооборудования автомобиля. 9. Датчик температуры охлаждающей жидкости с контактным разъемом и проводами. 10. Термометр для жидкости. 11. Емкость для нагрева воды и нагревательный прибор. 12. Цифровой мультиметр. 13. Датчик положения дроссельной заслонки (стенд). 14. Гибкий тросик с метками и линейка. 15. Действующий автомобиль с датчиком положения заслонки. 16. Датчик абсолютного давления коллектора (МАР) с разъемом и проводами, подключенный к питанию 5 В. 17. Вакуумметр. 18. Цифровой осциллограф или осциллограф-приставка к ПК. 19. Отдельный датчик массового расхода воздуха. 20. Стенд для исследования датчиков расхода воздуха. 21. Ультразвуковой датчик расхода воздуха.

*Аудитория 344:*

- Стенд КИ-968 2 шт.;
- Осциллограф 3 шт.;
- Стенд энергоснабжения легкового автомобиля;
- Зарядное устройство;
- Стенд ОПП-1058;
- Телевизор AIWA.

*Учебно-наглядные пособия:*

- Система топливная трактора АТМ-5280;
- Смазочная система КАМАЗ;
- Схема электрическая трактора АТМ-5280;
- ГБО.

Учебная аудитория № 303 оснащена: ноутбук HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; персональный компьютер в комплекте: систем-ный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, манипулятор «мышь» – 30 шт.; принтер CANON LBP-1120 лазерный; экран с электроприводом; ИК пульт ДУ для экрана с электроприводом; Колонки 5+1 SVEN ИНО.

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Формы работы			
Учебные дискуссии	-	+	-



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.В.13 Электрооборудование и электронные системы управления транспортных средств**

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль **Сервис транспортных и технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	19
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	19
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	22
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	22
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	22
4.1.1. Отчет по лабораторной работе.....	22
4.1.2. Учебные дискуссии .....	23
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1. Зачет.....	24

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-7 готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	Обучающийся должен знать: – классификации, устройства и принципов действия электрических, электронных систем Т и ТТМО отрасли; – характеристики функциональных узлов и элементов; – типовые узлы и устройства, их унификации и взаимозаменяемости – (Б1.В.13-3.1)	Обучающийся должен уметь: – выполнять технические измерения электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами; – выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов Т и ТТМО; – пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией – (Б1.В.13-У.1)	Обучающийся должен владеть: – управлением основными Т и ТТМО; – навыками организации эксплуатации и технического обслуживания машин; – методикой расчета основных параметров Т и ТТМО; – методикой обучения новых конструкций Т и ТТМО – (Б1.В.13-Н.1)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.13-3.1	Обучающийся не знает – классификации, устройства и принципов действия электрических, электронных систем Т и ТТМО отрасли; – характеристики функциональных узлов и элементов; – типовые узлы и устройства, их унификации и взаимозаменяемости	Обучающийся слабо знает – классификации, устройства и принципов действия электрических, электронных систем Т и ТТМО отрасли; – характеристики функциональных узлов и элементов; – типовые узлы и устройства, их унификации и взаимозаменяемости	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает – классификации, устройства и принципов действия электрических, электронных систем Т и ТТМО отрасли; – характеристики функциональных узлов и элементов; – типовые узлы и устройства, их унификации и взаимозаменяемости	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает – классификации, устройства и принципов действия электрических, электронных систем Т и ТТМО отрасли; – характеристики функциональных узлов и элементов; – типовые узлы и устройства, их унификации и взаимозаменяемости

Б1.В.13-У.1	<p>Обучающийся не умеет – выполнять технические измерения электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами;</p> <p>– выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов Т и ТТМО;</p> <p>– пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией</p>	<p>Обучающийся слабо умеет – выполнять технические измерения электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами;</p> <p>– выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов Т и ТТМО;</p> <p>– пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией</p>	<p>Обучающийся умеет – выполнять технические измерения электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами;</p> <p>– выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов Т и ТТМО;</p> <p>– пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией</p>	<p>Обучающийся умеет – выполнять технические измерения электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами;</p> <p>– выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов Т и ТТМО;</p> <p>– пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией</p>
Б1.В.13-Н.1	<p>Обучающийся не владеет – управлением основными Т и ТТМО;</p> <p>– навыками организации эксплуатации и технического обслуживания машин;</p> <p>– методикой расчета основных параметров Т и ТТМО;</p> <p>– методикой обучения новых конструкций Т и ТТМО</p>	<p>Обучающийся слабо владеет – управлением основными Т и ТТМО;</p> <p>– навыками организации эксплуатации и технического обслуживания машин;</p> <p>– методикой расчета основных параметров Т и ТТМО;</p> <p>– методикой обучения новых конструкций Т и ТТМО</p>	<p>Обучающийся с небольшими затруднениями владеет – управлением основными Т и ТТМО;</p> <p>– навыками организации эксплуатации и технического обслуживания машин;</p> <p>– методикой расчета основных параметров Т и ТТМО;</p> <p>– методикой обучения новых конструкций Т и ТТМО</p>	<p>Обучающийся свободно владеет – управлением основными Т и ТТМО;</p> <p>– навыками организации эксплуатации и технического обслуживания машин;</p> <p>– методикой расчета основных параметров Т и ТТМО;</p> <p>– методикой обучения новых конструкций Т и ТТМО</p>

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – Библиогр.: с. 142 (7 назв.). – 4,6 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/103.pdf>

2. Методическое указание к лабораторной работе "Автомобильные электробензонасосы" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – "Наземные транспортно-технологические средства", профиль "Технические средства агропромышленного комплекса"; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – "Наземные транспортно-технологические комплексы", профиль: "Сельскохозяйственные машины и оборудование"; 23.03.03 – "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", профиль: "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования"; 35.03.06 – "Агроинженерия"; 44.03.04 – "Профессиональное обучение", профиль: "Транспорт"; 19.03.02 – "Продукты питания из растительного сырья", профиль: "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 11 с.: табл. – Библиогр.: с. 11 (4 назв.). – 0,5 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/94.pdf>

3. Методическое указание к лабораторной работе "Катушки зажигания" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 20 с.: ил. – Библиогр.: с. 20 (4 назв.). – 1,0 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/96.pdf>

4. Методическое указание к лабораторной работе "Свечи зажигания" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 27 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 27 (4 назв.). – 2,4 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/101.pdf>

5. Методическое указание к лабораторной работе "Системы зажигания" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Назем-

ные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 26 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 26 (6 назв.). – 2,5 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/102.pdf>

6. Методическое указание к лабораторной работе "Фары автомобилей" [Электронный ресурс] : для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 25 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 25 (4 назв.). – 1,7 МВ. – <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/104.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций по дисциплине «Электрооборудование и электронные системы управления транспортных средств», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>

Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие мало-значительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.2. Учебные дискуссии

Дискуссия – это метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В настоящее время она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления.

Цель технологии проведения учебных дискуссий: развитие критического мышления обучающихся, формирование их коммуникативной и дискуссионной культуры.

Критерии оценки участия в учебных дискуссиях доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проведения дискуссии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргумен-

	<p>тации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответов.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- плагиат.</li> </ul>

Примерные темы учебных дискуссий:

1. Назовите назначение и укажите состав элементов системы электроснабжения.
2. По какому принципу строятся схемы электрооборудования
3. Перечислите виды (типы) схем электрооборудования и дайте им краткую характеристику.
4. Назовите принцип работы и основные характеристики генератора переменного тока.
5. Назовите: общее устройство электрического стартера; виды механизмов привода, особенности их устройства и принцип работы.
6. Объясните понятие – «угол опережения зажигания» и факторы, влияющие на его изменение.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего ка-



федрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, пра-

	вильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

## Вопросы к зачету

### 6 семестр

1. Классификация систем и устройств электрооборудования автомобиля.
2. От чего зависят условия эксплуатации электрооборудования?
3. В каких климатических исполнениях выпускаются изделия электрооборудования? 4. Номинальные параметры электрооборудования.
5. Основные задачи микропроцессорных систем управления двигателем.
6. Химические процессы, протекающие в свинцовом аккумуляторе.
7. При каких режимах аккумулятор отдает наибольшую мощность в нагрузку.
8. Какие факторы влияют на продолжительность срока эксплуатации аккумулятора?
9. Каким образом можно измерить емкость аккумулятора?
10. Как влияет температура на параметры аккумулятора?
11. Каким образом можно провести десульфатацию аккумулятора?
12. Сколько фаз обычно в генераторе?
13. Принципы регулирования напряжения генератора.
14. Какие конструкции генераторов переменного тока применяются на современных автомобилях?
15. Каким образом происходит процесс регулирования напряжения генератора?
16. Перечислите основные операции по уходу за генераторными установками переменного тока.
17. Перечислите неисправности генераторов, их причины и способы выявления неисправностей.
18. В каких пределах выбирается регулируемое напряжение, и чем оно определяется?
19. Какие типы регуляторов напряжения существуют?
20. Схемы включения обмоток электростартера.
21. При каких условиях стартер развивает максимальный крутящий момент.
22. Какими особенностями характеризуется пусковой режим работы стартера?
23. Какой тип расцепляющего механизма имеется у стартера, подвергаемого испытаниям?
24. Поясните назначение тягового реле и реле стартера?
25. В чем заключаются операции по техническому обслуживанию системы пуска?
26. Как определить исправность свечей зажигания?
27. Какие факторы обуславливают выбор типа свечей зажигания для конкретного двигателя?
28. Объясните правила маркировки свечей зажигания.
29. Из каких этапов состоит рабочий процесс системы зажигания?
30. Объясните назначение конденсатора в первичной цепи.
31. Чем отличается контактно-транзисторная система зажигания от обычной?
32. Каковы конструктивные особенности катушки зажигания, распределителя, добавочного сопротивления электронной системы зажигания?
33. Каково назначение центробежного и вакуумного регулятора опережения зажигания?
34. Поясните назначение октан-корректора?
35. Поясните, чем обусловлены преимущества электронной системы зажигания и в чем они заключаются.
36. Принцип маркировки проводов.

37. Характеристики проводов низкого напряжения.
38. Какие системы защиты используются для электроснабжения?
39. Коммутационная аппаратура прямого действия.
40. Устройства для уменьшения радиопомех.
41. Высоковольтные провода.
42. Техническое обслуживание бортовой сети.
43. Работа и устройство механических приборов.
44. Работа и устройство электрических приборов.
45. Реостатные датчики: устройство и принцип работы.
46. Терморезистивные датчики: устройство и принцип работы.
47. Термобиметаллические датчики: устройство и принцип работы.
48. Датчики давления: устройство и принцип работы.
49. Указатели автомобильных информационных измерительных систем: устройство и принцип работы.
50. Измерители давления: устройство и принцип работы.
51. Измерители уровня топлива: устройство и принцип работы.
52. Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи: устройство и принцип работы.
53. Спидометры и тахометры: устройство и принцип работы.
54. Классификация систем освещения.
55. Отличие европейской системы освещения от американской.
56. Международная система обозначения световых приборов.
57. Лампы световых приборов конструкция, применяемость и способы контроля.

## Вопросы к зачету

### 7 семестр

1. Основные принципы управления двигателем.
2. Системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода.
3. Система подачи топлива с электронным управлением.
4. Комплексные системы управления двигателем.
5. Датчики электронных систем управления двигателем.
6. Исполнительные устройства систем впрыска.
7. Эксплуатация систем управления двигателем.
8. Перечислите электронные компоненты, положенные в основу датчиков системы электронного впрыска.
9. Принцип действия, конструкция и характеристики датчика температуры.
10. Принцип действия, конструкция и характеристики датчика положения дроссельной заслонки.
11. Принцип действия, конструкция и характеристики датчика положения коленчатого вала.
12. Принцип действия, конструкция и характеристики датчика давления впускного коллектора.
13. Принцип действия, конструкция и характеристики датчика детонации.
14. Принцип действия, конструкция и характеристики датчика кислорода (лямбда-зонд).
15. Перечислите основные исполнительные механизмы электронного впрыска.
16. Конструкция и характеристики электромагнитной форсунки.
17. Перспективные разработки в области электронно-управляемых форсунок.
18. Конструкция и характеристики приводов регулировки холостого хода.
19. Перспективные разработки в области управления клапанами газораспределения.
20. Основная функция системы электронного впрыска топлива.

21. Основной набор датчиков (исходная информация) системы электронного впрыска топлива.
22. Основные и вспомогательные датчики электронного впрыска. Тенденции изменения функциональной загрузки датчиков.
23. Различия между параллельным, независимым и непосредственным впрыском топлива.
24. Современные методы управления дизельными двигателями.
25. Современные системы изменения фаз газораспределения.
26. Системы изменения структуры впускного коллектора и коэффициента заполнения цилиндров.
27. Штатные и дополнительные системы иммобилайзера двигателя.
28. Существующие способы сообщения бортовых систем управления и внешних компьютерных тестирующих устройств.
29. Методика и задачи инструментальной диагностики датчика кислорода ( $\lambda$ -зонда).
30. Методика и задачи инструментальной диагностики системы зажигания.
31. Диагностические задачи, решаемые через цифровой интерфейс бортовых систем.
32. Способы изменения параметров электронного впрыска.
33. Основы конструкции и задачи системы контроля тяги.
34. Основы конструкции и задачи системы 4WS (4 управляемых колеса).
35. Основы конструкции системы электронного усилителя руля.
36. Основы конструкции и задачи системы антиблокировки тормозов.
37. Системы пассивной безопасности.
38. Перспективные системы безопасности автомобиля, включая новейшие системы контроля технического состояния автомобиля.
39. Принцип действия системы навигации автомобиля.
40. Принцип действия системы управления автоматической коробкой передач, включая управление вариатором.
41. Назначение и принцип действия системы Cruise Control.



