


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.02.2024 14:02:42  
Уникальный программный идентификатор:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра «Технических систем в АПК»

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой  
 Н. Н. Устинов  
« 25 » Мая 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тракторы и автомобили**

для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
образовательная программа Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: *очная, заочная*

Тюмень, 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденный Министерством образования и науки РФ «23» августа 2017 г. № 813
- 2) Учебный план основной образовательной программы «Технические системы в агробизнесе» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья» от «25» мая 2023 г. Протокол № 10.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры «Технических систем в АПК» от «25» мая 2023 г., протокол № 10


Зав. кафедрой «Технических систем в АПК» \_\_\_\_\_  Н. Н. Устинов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института «25» мая 2023 г., протокол № 7а

Председатель методической комиссии института \_\_\_\_\_  О. А. Мелякова

**Разработчик \*:**

Сторожев И.И., доцент кафедры «Технические системы в АПК», к.т.н., доцент

Директор института \_\_\_\_\_  Н. Н. Устинов

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

Коды компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	Способен осуществлять контроль реализации планов и технологий эксплуатации сельскохозяйственной техники	<b>ИД-2ПК-5</b> Использует современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве с использованием тракторов и автомобилей	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и технические характеристики современных тракторов и автомобилей и сельскохозяйственной техники;</li> <li>- основные технические решения в изготовлении узлов и агрегатов тракторов и автомобилей;</li> <li>- основные тенденции совершенствования тракторов и автомобилей;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать данные по современной технике;</li> <li>- проводить экономическое обоснование проектируемой техники;</li> <li>- анализировать работу отдельных механизмов и систем;</li> <li>- решать технические и технологические задачи;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой расчета эффективных показателей работы ДВС;</li> <li>- методикой расчета и подбора силовой передачи тракторов;</li> <li>- методикой построения индикаторной диаграммы и внешней скоростной характеристики двигателя.</li> <li>- техникой чертёжных работ.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блок 1 части формируемой участниками образовательных отношений

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: Сельскохозяйственные машины, Эксплуатация машинно-тракторного парка, Эксплуатационные свойства машинно-тракторных агрегатов, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Тракторы и автомобили являются предшественниками дисциплин: «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестре по очной форме обучения и на 3 курсе в 5 и 6 семестре по заочной форме обучения.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (8 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма			Заочная форма		
	всего часов	семестр		всего часов	семестр	
		3	4		4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	96	48	48	28	14	14
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Лекции	32	16	16	12	6	6
Семинарского типа	64	32	32	16	8	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	120	60	60	188	94	94
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	50	30	20	134	76	58
Самостоятельное изучение тем	22	18	4			
Экзамен	18	-	18	18	-	18
Курсовой проект	18	-	18	18		18
Контрольные работы	-	-	-	18	18	-
Реферат	12	12				
Вид промежуточной аттестации	-	зач	экз		зач	экз
<b>Общая трудоемкость:</b>						
часов	<b>216</b>	108	108	<b>216</b>	108	108
зачетных единиц	<b>6 з.е.</b>	3 з.е.	3 з.е.	<b>6 з.е.</b>	3 з.е.	3 з.е.

### 4 Содержание дисциплины

#### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тракторы и автомобили. Классификация	<b>Тема 1. Тракторы и автомобили. Классификация.</b> Краткий исторический обзор развития тракторостроения и автомобилестроения. Общее устройство тракторов и автомобилей и их классификация. Сравнительная оценка двигателей различных типов и перспективы их применения. Основные понятия и определения.
2	Двигатели внутреннего сгорания	<b>Тема 1. Двигатели. Механизмы двигателя.</b> Кривошипно-шатунный механизм. Назначение. Устройство и работа. Кинематические схемы. Техническое обслуживание. Газораспределительный механизм. Назначение. Устройство и работа. Кинематические схемы. Техническое обслуживание. <b>Тема 2. Системы двигателей внутреннего сгорания.</b> Система питания дизельных и карбюраторных двигателей. Виды топлива и особенности смесеобразования. Общее устройство и схемы работы. Воздухоочиститель и турбокомпрессор. Топливные баки и фильтры. Топливоподкачивающие насосы. Топливные насосы высокого давления. Форсунки. Регуляторы частоты вращения. Техническое обслуживание. Возможные неисправности.

		<p><b>Тема 3. Смазочные системы и системы охлаждения.</b>  <b>Классификация.</b> Смазочные системы. Виды и марки масел. Схемы смазочной системы. Составные части: масляный насос, радиатор, масляные фильтры. Техническое обслуживание. Возможные неисправности. Охлаждающие жидкости. Устройство системы жидкостного охлаждения. Радиатор. Водяной насос и радиатор. Термостат. Паровоздушный клапан.</p> <p><b>Тема 4. Электрооборудование тракторов и автомобилей.</b>  Источники электрической энергии: аккумуляторная батарея. Генератор с реле-регулятором. Потребители: стартер, фары и подфарники, звуковой сигнал, контрольно-измерительные приборы.</p> <p><b>Тема 5. Системы зажигания.</b> Пуск ДАС. Способы пуска. Возможные неисправности.</p>
3	Трансмиссия тракторов и автомобилей	<p><b>Тема 1. Трансмиссия тракторов и автомобилей.</b>  Анализ силовых передач. Виды и марки трансмиссионных масел. Сцепление. Однодисковое сцепление. Двухдисковое сцепление. Механизмы выключения.</p> <p><b>Тема 2. Коробки передач и ведущие мосты.</b>  Коробка передач трактора с переключением на ходу. Автоматические коробки передач. Ведущие мосты. Главная передача. Дифференциал. Планетарный механизм. Конечная передача. Техническое обслуживание. Возможные неисправности..</p>
4	Ходовая часть тракторов и автомобилей.	<p><b>Тема 1. Ходовая часть тракторов и автомобилей.</b>  Остов. Подвеска. Движитель. Техническое обслуживание. Условия устойчивости тракторов и автомобилей</p>
5	Системы управления тракторов и автомобилей	<p><b>Тема 1. Рулевое управление.</b>  Механизм управления колесных тракторов. Рулевой привод. Неисправности.</p> <p><b>Тема 2. Тормозные системы.</b>  Тормозные механизмы с механическим приводом. Тормозные механизмы с гидроприводом. Тормозные механизмы с пневмоприводом. Техническое обслуживание. Возможные неисправности.</p>
6	Рабочее оборудование тракторов и автомобилей	<p><b>Тема 1. Рабочее оборудование тракторов и автомобилей.</b>  Навесная гидравлическая система. Агрегаты гидросистемы: насос, гидроцилиндры, распределитель. Гидравлический догрузатель. Силовой (позиционный) регулятор. Валы отбора мощности и приводной шкив. Вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей. Кузов и прицепы.</p>
7	Теоретические и действительные циклы ДВС. Оценочные показатели ДВС.	<p><b>Тема 1. Теоретические циклы ДВС и их анализ.</b> Цикл Карно. Цикл газотурбинного двигателя. Цикл двигателя с самовоспламенением (Дизеля). Теоретический цикл двигателя с принудительным зажиганием (Отто).</p> <p><b>Тема 2. Рабочие процессы и основные характеристики ДВС.</b>  Расчет действительного цикла двигателя. Анализ основных процессов действительного цикла.</p>

8	Кинематический и динамический расчет ДВС.	<b>Тема 1. Эффективные и индикаторные показатели двигателей.</b> Эффективные показатели ДВС. Индикаторные показатели ДВС Индикаторная диаграмма и особенности ее построения. Тепловой баланс двигателей. Скоростные характеристики двигателей.
		<b>Тема 2. Кинематический и динамический расчет ДВС.</b> Кинематика кривошипно-шатунного механизма. Особенности построения кинематических зависимостей. Динамика кривошипно-шатунного механизма. Уравновешивание ДВС. Методика расчетов основных систем и механизмов двигателя.
9	Смесеобразование в ДВС. Теоретические и действительные циклы ДВС.	<b>Тема 1. Смесеобразование в дизельных и бензиновых двигателях.</b> Способы смесеобразования в дизельных ДВС Способы смесеобразования в ДВС с принудительным зажиганием.
10	Токсичность ДВС	<b>Тема 1. Токсичность ДВС</b> Способы понижения токсичности ДВС. Методики проведения опытов по определению токсичных выбросов
11	Тяговые характеристики тракторов и автомобилей	<b>Тема 1. Тяговые характеристики автотракторной техники</b> Динамика автомобиля. Тяговый баланс трактора.
12.	Теория тракторов и автомобилей.	<b>Тема 1. Тягово-скоростные свойства</b> Динамическая характеристика Тягово-скоростные свойства тракторов и автомобилей.

#### 4.2 Разделы дисциплин и виды занятий

очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарско го типа	СРС	Всего часов
3 семестр					
1	Тракторы и автомобили. Классификация	2	4	6	12
2	Двигатели внутреннего сгорания	4	12	18	34
3	Трансмиссия тракторов и автомобилей	4	4	6	14
4.	Ходовая часть тракторов и автомобилей.	2	4	6	12
5	Системы управления тракторов и автомобилей	2	4	6	12
6	Рабочее оборудование тракторов и автомобилей	2	4	6	12
7	Реферат	-	-	12	12
<b>Итого 3 семестр</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>108</b>
4 семестр					
1	Теоретические и действительные циклы ДВС. Оценочные показатели ДВС.	2	4	4	10
2	Кинематический и динамический расчет ДВС	4	12	4	20

3	Смесеобразование в ДВС. Теоретические и действительные циклы ДВС.	4	4	4	12
4	Токсичность ДВС	2	4	4	10
5	Тяговые характеристики тракторов и автомобилей	2	4	4	10
6	Теория тракторов и автомобилей.	2	4	4	10
7	Курсовой проект	-	-	18	18
8	Экзамен	-	-	18	18
<b>Итого 4 семестр</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>108</b>
<b>Всего</b>		<b>32</b>	<b>64</b>	<b>120</b>	<b>216</b>

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабор. занятия	СРС	Всего часов
5 семестр					
1	Тракторы и автомобили. Классификация	2	-	10	12
2	Двигатели внутреннего сгорания	2	-	14	16
3	Трансмиссия тракторов и автомобилей	-	2	14	16
4	Ходовая часть тракторов и автомобилей.	2	2	14	18
5	Системы управления тракторов и автомобилей	-	2	12	14
6	Рабочее оборудование тракторов и автомобилей	-	2	12	14
7	Контрольная работа	-	-	18	18
<b>Итого 5 семестр</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>94</b>	<b>108</b>
6 семестр					
1	Теоретические и действительные циклы ДВС. Оценочные показатели ДВС.	2	2	10	14
2	Кинематический и динамический расчет ДВС	2	2	10	14
3	Смесеобразование в ДВС. Теоретические и действительные циклы ДВС.	-	-	10	10
4	Токсичность ДВС	-	-	8	8
5	Тяговые характеристики тракторов и автомобилей	2	2	10	14
6	Теория тракторов и автомобилей.	-	2	10	12
7	Курсовой проект	-	-	18	18
8	Экзамен	-	-	18	18
<b>Итого 6 семестр</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>94</b>	<b>108</b>
<b>Всего</b>		<b>22</b>	<b>14</b>	<b>252</b>	<b>216</b>

#### 4.4 Примерная тематика курсовых проектов

**Тематика курсового проектирования** - «Проектирование и расчет ДВС». Производные темы исходят от разных внешних условий эксплуатации двигателей и их особенностей конструкции, которые согласуются с ведущим преподавателем.

#### Примерная тематика курсовых проектов.

Вид работ			Тяговое усилие на крюке трактора	Агрофон	
Группа А	Группа В	Группа С	кН	Группа А	Группа В и группа С
вспашка	культивация	посев зерновых	5 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	10 кН	стерня	свежевспаханное поле

вспашка	культивация	посев зерновых	15 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	20 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	25 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	30 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	35 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	40 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	45 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	50 кН	стерня	свежевспаханное поле

#### 4.5 Учебные занятия в форме практической подготовке

№ п/п	Номер раздела	Место проведения
1	2	Непосредственно в «Ремонтно техническом предприятии Тюмень», «Техно центр Белорус» п. Винзили
2	3	
3	4	
4	5	

### 5 Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1 Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	50	134	тестирование
Самостоятельное изучение тем	22		тестирование или собеседование
Контрольная работа	–	18	защита
Курсовая работа	18	18	защита
Реферат	12		собеседование
Экзамен	18	18	тестирование или собеседование
всего часов:	120	188	

#### 5.2 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

1. Морозов О.А. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Трактора и автомобили» для студентов всех форм обучения направления 35.03.06 «Агроинженерия» - Тюмень: ГАУ «Северного Зауралья», 2016. - 26 с.

2. Морозов О.А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Тракторы и автомобили» для студентов всех форм обучения направления 35.03.06 «Агроинженерия». - Тюмень: ГАУ «Северного Зауралья», 2016. - 38 с.

3. Сторожев И.И. Электрооборудование автомобилей и тракторов по дисциплине «Тракторы и автомобили» для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профилей: «Технические системы в АПК и



### 5.3 Темы, выносимые на самостоятельное изучение

1. Двигатели внутреннего сгорания
2. Механизмы двигателя
3. Системы зажигания
4. Трансмиссия тракторов и автомобилей
5. Коробки передач
6. Системы управления тракторов и автомобилей
7. Тормозные системы
8. Кинематический и динамический расчет ДВС.
9. Эффективные и индикаторные показатели двигателей
10. Тягово-скоростные свойства тракторов и автомобилей

### 5.4 Темы рефератов

1. Система питания двигателя Д-260, силовая передача трактора Т-150К
2. Кривошипно-шатунный механизм двигателя А-41, силовая передача трактора К-744
3. Система питания двигателя Д-260, силовая передача трактора Т-150К
4. Газораспределительный механизм двигателя ЯМЗ-236, силовая передача трактора ЛТЗ-55
5. Газораспределительный механизм двигателя ЯМЗ-238Б, силовая передача трактора Т-4А
6. Смазочная система двигателя Д-245, силовая передача трактора Т-25
7. Смазочная система двигателя ЯМЗ-236, силовая передача автомобиля ГАЗ-33021
8. Смазочная система двигателя ЯМЗ-238, силовая передача автомобиля ЗИЛ-4333
9. Смазочная система двигателя А-41, силовая передача автомобиля КамАЗ-5320
10. Кривошипно-шатунный механизм двигателя А-01 М, силовая передача Урал-375
11. Кривошипно-шатунный механизм двигателя Д-21, силовая передача автомобиля ЗИЛ ММЗ-555
12. Кривошипно-шатунный механизм двигателя Д-260, силовая передача трактора Т-16М
13. Система охлаждения двигателя Д-260, силовая передача трактора ЛТЗ-60
14. Система охлаждения двигателя ЯМЗ-236, силовая передача трактора ВТ-100
15. Система охлаждения двигателя Д-21, силовая передача трактора ВТ-150
16. Система охлаждения двигателя ЯМЗ-240, силовая передача трактора К-744
17. Система охлаждения двигателя Д-442, силовая передача трактора Т-40М
18. Смазочная система Д-442, силовая передача автомобиля УАЗ-3303
19. Газораспределительный механизм Д-442, силовая передача трактора Т-70С

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

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-5	ИД-2ПК-5 Использует современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве с использованием тракторов и автомобилей	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и технические характеристики современных тракторов и автомобилей и сельскохозяйственной техники;</li> <li>- основные технические решения в изготовлении узлов и агрегатов тракторов и автомобилей;</li> <li>- основные тенденции совершенствования тракторов и автомобилей;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>анализировать данные по современной технике;</li> <li>-проводить экономическое обоснование проектируемой техники;</li> <li>- анализировать работу отдельных механизмов и систем;</li> <li>-решать технические и технологические задачи;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой расчета эффективных показателей работы ДВС;</li> <li>-методикой расчета и подбора силовой передачи тракторов;</li> <li>- методикой построения индикаторной диаграммы и внешней скоростной характеристики двигателя.</li> <li>- техникой чертёжных работ.</li> </ul>	Тест Собеседование Контрольная работа Реферат Курсовая работа

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

**Шкала оценивания тестирования на зачете**

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

**Шкала оценивания тестирования на экзамене**

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Шкала оценивания курсового проекта

Оценка	Описание
Отлично	Выставляется при выполнении курсового проекта в полном объёме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.
Хорошо	Выставляется при выполнении курсового проекта в полном объёме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано
Удовлетворительно	Выставляется при выполнении курсового проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.
Не удовлетворительно	Выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы

Указаны в приложении 1.

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

#### *а) основная литература*

1. Костиков О.М. Ворохобин А.В., Ведринский О.С. Конструкция тракторов и автомобилей: Учебник для вузов СПб Лань, 2013. -288с.- 15 экз.
2. Родичев В.А., Родичева Г.Н. «Тракторы» -М: Академия, 2009. – 288с. – 50 экз.
3. Суркин В.И. Основы теории и расчет автотракторных двигателей. Курс лекций: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 304 с.: ил. – (Учебники для вуза. Специальная литература).  
<https://e.lanbook.com/book/12946>

#### *б) дополнительная литература*

1. Гребнев В.П.Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: учебное пособие /В.П. Гребнев, О.И. Поливаева, А.В. Ворохобин; под общей ред.О.И. Поливаева. – Москва: Кнорус, 2018г. – 2018. – 260с. – 3 экз.
2. Ефимов, М.А. Тракторы и автомобили. (Учебное пособие для самостоятельной работы бакалавров при выполнении курсовой работы и сдаче экзамена) [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 57 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71284>.— ЭБС «e.lanbooks (по паролю).

3. Карташевич, А.Н. Тракторы и автомобили. Конструкция [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 313 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43877>. — ЭБС «e.lanbooks (по паролю).
4. Кобозев, А.К. Тракторы и автомобили: теория ДВС: курс лекций для студентов 3 курса факультета механизации сельского хозяйства, обучающихся по направлению подготовки 190800.62 - Агроинженерия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.К. Кобозев, И.И. Швецов. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2014. — 189 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61141>. — ЭБС «e.lanbooks» (по паролю).
5. Кобозев А.К. Тракторы и автомобили. Теория ДВС [Электронный ресурс] : - Агроинженерия / А.К. Кобозев, И.И. Швецов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. — 189 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51853.html>. — ЭБС «IPRbooks» (по паролю).

**в) нормативно-справочная документация**

1. ГОСТ 20793. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание: - Москва: Стандартинформ, 2009. – 70 с.
2. ГОСТ 18509-88. Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний. Пособие. – Саранск: Издательство Мордова. Ун-та, 2004. – 96 с.
3. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения: - Москва: Стандартинформ, 2009. – 13 с.
4. ГОСТ 20793. Тракторы и сельскохозяйственные машины. Техническое обслуживание: - Москва: Стандартинформ, 2011. – 17 с.

**Журналы:**

1. Достижения науки и техники
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства
3. Наука и жизнь
4. Российская сельскохозяйственная наука
5. Сельский механизатор
6. Техника и оборудование для села
7. Тракторы и сельхозмашины

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru);
2. Электронно-библиотечная система «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com);
3. Электронно-библиотечная система «IPR-books» [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);
4. Журнал Механизация и электрификация сельского хозяйства [www.mihelagro.ru](http://www.mihelagro.ru);
5. Журнал Новое сельское хозяйство [www.nsh.ru](http://www.nsh.ru);
6. Информационно- поисковая система АПК [www.agro.ru](http://www.agro.ru).
7. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ними отраслям. [www.agris.ru](http://www.agris.ru)
8. Информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке. [www.agro-prom.ru](http://www.agro-prom.ru)

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Тракторы и автомобили /Автор составитель: Морозов О.А ., Сторожев И.И./ Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов направления подготовки «Агроинженерия»– Тюмень, ГАУ Северного Зауралья, 2015. - 80с. –
2. **Электрооборудование автомобилей и тракторов** Сторожев И.И.

Электронный ресурс.

## 10. Перечень информационных технологий

1. Операционная система Windows (лицензионное программное обеспечение)
2. Пакет прикладных программ MS Office 2007 (университетская лицензия)
3. Google meet ([www.meet.google.com](http://www.meet.google.com))
4. Test ЭИОС ГАУСЗ ([www.lms-test.gausz.ru](http://www.lms-test.gausz.ru))

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется в лабораториях (№ 109 а учебный корпус №4, лаборатория «Тракторы и автомобили» и № 109, учебный корпус 4, лаборатория «Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники») для проведения занятий семинарского типа, рассчитанные на 20 студентов.

Лаборатории оснащены:

- трактор TERRION ATM 4200 ;

---

- комплект оснастки мастера-наладчика ОРГ-16395;
- установка для промывки смазочной системы двигателя ОМ-16361;
- смазочный нагнетатель ОЗ-9903;
- компрессор С-112;

---

- комплект средств для техсервиса машин КИ-13919 М стационарный;
- универсальный комплект средств для диагностирования гидроприводов машин КИ-28036;
- переносной комплект измерительного инструмента КИ-5953;
- набор инструмента слесарного (ПИМ);
- мотортестер для дизельных и карбюраторных двигателей МТ-5;
- переносной комплект для техсервиса электрооборудования и встроенных КИП КИ-5920;
- комплект аккумуляторщика Э-412;
- стенд (устройство) для проверки и регулировки форсунок КИ-562;
- цифровой дымомер, ЦНА-109;
- газоанализатор СО и СП карбюраторного двигателя типа ГИАМ-21;
- стенд балансировочный с электроприводом 1С-101 (К-623);
- полевая лаборатория анализа топлива, масел и нефтепродуктов Пл-2МА;
- тестер для проверки фар К-310 (проф – 9);
- агрегат ТО-АТО-А;

## 12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра «Технических систем в АПК»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине Тракторы и автомобили

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
образовательная программа Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования - бакалавриат

Разработчик: доцент, канд. техн. наук И.И. Сторожев

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 10 от «25» мая 2023г.  
заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Н. Устинов

Тюмень, 2023

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ** знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Тракторы и автомобили»

### 3 семестр

#### 1 Вопросы к зачету по дисциплине

<p>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять контроль реализации планов и технологий эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация тракторов и автомобилей.</li> <li>2. Основные части трактора, автомобиля.</li> <li>3. Классификация ДВС</li> <li>4. Основные механизмы и системы двигателя.</li> <li>5. Кривошипно-шатунный механизм</li> <li>6. Газораспределительный механизм двигателя диаграммы фаз газораспределения.</li> <li>7. Анализ системы охлаждения. Особенности эксплуатации и основные неисправности</li> <li>8. Моторные масла. Классификация. Особенности применения.</li> <li>9. Назначение, составные части и приборы смазочной системы.</li> <li>10. Виды и марки топлива для дизельных и карбюраторных двигателей.</li> <li>11. Устройство, работа механизмов и приборов системы питания дизельного и бензинового двигателей.</li> <li>12. Устройство и работа пускового двигателя.</li> <li>13. Аккумуляторная батарея, устройства и неисправности.</li> <li>14. Батарейная система зажигания, принцип работы.</li> <li>15. Магнето, назначение, устройство и работа.</li> <li>16. Сцепление, устройства, работа неисправности и техническое обслуживание.</li> <li>17. Коробка передач: назначение, классификация, устройство, работа.</li> <li>18. Ведущие мосты колесных тракторов, автомобилей. Механизмы, назначение, работа.</li> <li>19. Главная передача, назначение и классификация, неисправности.</li> <li>20. Дифференциал, устройство, работа и неисправности.</li> <li>21. Планетарный механизм заднего моста гусеничного трактора.</li> <li>22. Ходовая часть колесного трактора, автомобиля, устройство, неисправности. Анализ конструкции.</li> <li>23. Ходовая часть гусеничного трактора.</li> <li>24. Способы пуска двигателя.</li> <li>25. Предпусковые подогреватели. Классификация. Анализ.</li> <li>26. Экономайзер: его назначение и действие.</li> <li>27. Источники шума двигателя. Акустические показатели двигателя. Способы снижения шумности.</li> <li>28. Система воздушного охлаждения: ее преимущества и недостатки, способы улучшения теплообмена.</li> <li>29. Расчет расходов охлаждающей жидкости и воздуха.</li> <li>30. Угол зажигания: понятие, от чего зависит и на что влияет, устройства для автоматической корректировки.</li> <li>31. Рулевое управление колесного трактора, автомобиля, назначение и устройство.</li> <li>32. Тормозные системы, механизмы, устройство и работа.</li> <li>33. Тормозные механизмы с гидроприводом, принцип работы.</li> <li>34. Тормозные механизмы с пневмоприводом, устройство и</li> </ol>
--	--



	<p>техническое обслуживание.</p> <p>35. Рабочее оборудование тракторов, назначение, агрегаты рабочего оборудования.</p> <p>36. Гидравлическая навесная система, устройство и работа, неисправности.</p> <p>37. Валы отбора мощности, назначение, устройство, работа и техническое обслуживание.</p> <p>38. Требования, предъявляемые к техническому состоянию тормозной системы перед выездом автомобиля на линию</p> <p>39. Конструкция и работа ВОМ гусеничного трактора.</p> <p>40. Конструкция и работа ВОМ колесного трактора.</p> <p>41. Конструкция и работа вакуумного усилителя тормозной системы грузового автомобиля.</p> <p>42. Регулировка ширины колеи передних и задних колес колесного универсально-пропашного трактора и регулировка схождения передних колес.</p> <p>43. Перспективы развития отечественного тракторостроения.</p> <p>44. Правила комплектования деталей гильзо-поршневой группы двигателей.</p> <p>45. Неисправности в гидравлической навесной системе тракторов.</p> <p>46. Назначение, конструкция и работа гидроусилителя рулевого управления колесного трактора.</p> <p>47. Классификация трансмиссии автотракторной техники.</p> <p>48. Анализ работы 2-хтактного и 4-хтактного двигателей.</p> <p>49. Особенность компоновки трансмиссии тракторов и автомобилей.</p> <p>50. Анализ систем рулевого управления тракторов.</p> <p>51. Анализ тормозных систем тракторов и автомобилей.</p> <p>52. Классификация и анализ рулевых механизмов автотракторной техники.</p> <p>53. Классификация и анализ тормозных механизмов.</p> <p>54. Анализ работы гидро-механической трансмиссии.</p> <p>55. Классификация подвески ходовой части тракторов и автомобилей.</p>
--	---

Экзаменационный билет содержит три вопроса (два теоретических и один практический).

### **Пример зачетного билета**

Министерство сельского хозяйства РФ  
 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
 Инженерно-технологический институт  
 Кафедра «Технические системы в АПК»  
 Направление 35.03.06 «Агроинженерия»  
 Профиль «Технические системы в агробизнесе»

**Дисциплина «Тракторы и автомобили»**  
 Семестр 3, учебный год 2020-2021

### **БИЛЕТ №1**

1. Классификация тракторов и автомобилей.
2. Рабочее оборудование тракторов, назначение, агрегаты рабочего оборудования.
3. Задача

Составитель \_\_\_\_\_ И.И. Сторожев

**Процедура оценивания зачета**

Зачет проходит в форме тестирования использованием электронной среды lms-test. В соответствии с расписанием (графиком промежуточной аттестации) открывается доступ к прохождению тестирования для всех студентов группы. Студенту предоставляется первая попытка длительностью в 40 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает первую попытку. Не менее чем через 10 после завершения первой попытки, студенту предоставляется вторая попытка длительностью в 40 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает вторую попытку. При оценке решения тестирования учитывается наилучший результат.

Оценка выставляется:

«зачтено», если обучающийся успешно выполнил контрольную работу. при этом наилучшая попытка решения тестирования характеризуется результатом не ниже 50%;

«не зачтено», если обучающийся не решил контрольную работу и результат наилучшей попытки решения тестирования характеризуется результатов менее 50%.

**Шкала оценивания тестирования на зачете**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

**2 Темы рефератов:**

1. Система питания двигателя Д-260, силовая передача трактора Т-150К
2. Система питания двигателя ЯМЗ-236, силовая передача трактора Т-30К
3. Кривошипно-шатунный механизм двигателя А-41, силовая передача трактора К-744
4. Система питания двигателя Д-245, силовая передача трактора Т-150
5. Система питания двигателя ЯМЗ- 240, силовая передача трактора МТЗ-1221
6. Система питания двигателя Д-260, силовая передача трактора Т-150К
7. Газораспределительный механизм двигателя ЯМЗ-236, силовая передача трактора ЛТЗ-55
8. Газораспределительный механизм двигателя Д-260, силовая передача трактора ДТ-75
9. Газораспределительный механизм двигателя ЯМЗ-238Б, силовая передача трактора Т-4А
10. Газораспределительный механизм двигателя А -41, силовая передача трактора МТЗ-1523
11. Смазочная система двигателя Д-245, силовая передача трактора Т-25
12. Смазочная система двигателя Д-260, силовая передача трактора К-701
13. Смазочная система двигателя ЯМЗ-238, силовая передача автомобиля ЗИЛ-4333
14. Смазочная система двигателя А-41, силовая передача автомобиля КамАЗ-5320
15. Кривошипно-шатунный механизм двигателя А-01 М, силовая передача автомобиля Урал-375
16. Кривошипно-шатунный механизм двигателя Д-21, силовая передача автомобиля ЗИЛ ММЗ-555
17. Кривошипно-шатунный механизм двигателя ЯМЗ-238, силовая передача автомобиля ЗИЛ ММЗ-45023
18. Кривошипно-шатунный механизм двигателя Д-260, силовая передача трактора Т-16М
19. Система охлаждения двигателя ЯМЗ-236, силовая передача трактора ВТ-100
20. Система охлаждения двигателя ЯМЗ-238, силовая передача трактора Т-402.01

21. Система охлаждения двигателя Д-21, силовая передача трактора ВТ-150
22. Система охлаждения двигателя ЯМЗ-240, силовая передача трактора К-744
23. Система охлаждения двигателя Д-442, силовая передача трактора Т-40М
24. Смазочная система Д-442, силовая передача автомобиля УАЗ-3303
25. Газораспределительный механизм Д-442, силовая передача трактора Т-70С

#### **Вопросы для собеседования к защите рефератов:**

1. Классификация тракторов.
2. Базовые детали двигателя.
3. Кривошипно-шатунный механизм.
4. Анализ и предварительный расчет по увеличению мощности ДВС при различных способах форсирования.
5. Система охлаждения.
6. Смазочная система двигателя.
7. Система питания.
8. Топливные насосы высокого давления.
9. Электрооборудование.
10. Система пуска.
11. Рулевое управление.
12. Рулевые механизмы и их приводы.
13. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.
14. Гидравлическая навесная система.
15. Ходовая часть колесных тракторов и автомобилей.
16. Ходовая часть гусеничных тракторов.
17. Ведущие мосты.
18. Блокировки дифференциалов

#### **Процедура оценивания реферата:**

Реферат - это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Написание реферативной работы следует начать с изложения плана темы, который обычно включает 3-4 пункта. План должен быть логично изложен, разделы плана в тексте обязательно выделяется.

План обязательно должен включать в себя введение и заключение.

Во введении формулируются актуальность, цель и задачи реферата; в основной части рассматриваются теоретические проблемы темы и практика реализации в современных политических, экономических и социальных условиях; в заключении подводятся основные итоги, высказываются выводы и предложения.

Реферат оценивается преподавателем, который оформляет допуск к сдаче экзамена по изучаемому курсу.

#### **Критерии оценки реферата:**

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **3 Тема для контрольной работы:**

#### **Вариант 0**

1. По каким признакам классифицируются тракторы и автомобили?
2. Основные механизмы и системы пускового двигателя ПД-10У и их назначение.
3. Назовите основные детали газораспределения и расскажите об их назначении.
4. Выполните схему всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала и объясните их назначение, устройство и работу на примере трактора.
5. Назначение, устройство и работа прерывателя тока низкого напряжения и распределителя тока высокого напряжения.
6. Назначение, устройство и работа конечной передачи.
7. Назначение, устройство и работа подвески автомобиля.
8. Выполните схему тормозной системы автомобиля с гидравлическим приводом и расскажите, как работает эта система.
9. Назначение, устройство и регулировка прицепного устройства трактора ДТ-75.
10. Определить силу тяги трактора на крюке, если известны мощность, развиваемая двигателем  $N_e$ ; тяговый КПД трактора  $\eta_{\text{тяги}}$ ; теоретическая скорость движения  $V_T$ ; коэффициент буксования  $\delta$ .

#### **Вариант I**

1. Классификация тракторов по назначению, типу ходовой части, остову и номинальному тяговому усилию.
2. Каковы преимущества и недостатки дизелей по сравнению с карбюраторными двигателями?
3. Каким образом контролируют и регулируют газораспределительный механизм двигателя?
4. Выполните схему карбюратора пускового двигателя и опишите его работу на различных режимах.
5. Назначение, устройство и работа электрического стартера. Каким образом передается вращение от вала электростартера коленчатому валу основного двигателя?
6. Какое обслуживание нужно проводить механизмам трансмиссии?
7. Из каких основных элементов состоит рулевое управление автомобиля? Каково их назначение, устройство и работа?
8. Выполните схему тормозной системы трактора с пневматическим приводом и расскажите, как работает эта система.
9. Расскажите, какой подвижный состав и оборудование применяют с/х перевозок.
10. Определить баланс мощности трактора при равномерном движении по ровной местности, не используя вал отбора мощности, если известны масса трактора  $G_{\text{тр}}$ ; мощность, развиваемая двигателем  $N_e$ ; теоретическая скорость движения трактора  $V_T$ ; коэффициент буксования  $\delta$ ; КПД трансмиссий  $\eta_{\text{тр}}$ ; коэффициент сопротивления перекачиванию  $f$ .

#### **Вариант 2**

1. Классификация автомобилей по назначению, ходовому устройству, типу двигателя.
2. Опишите рабочий процесс четырехтактного дизельного двигателя и различия в его работе по сравнению с карбюраторными двигателями.
3. Выполните схему системы охлаждения и расскажите, как она работает.
4. Назначение, устройство и работа масляной центрифуги.

5. Перечислите основные элементы системы батарейного зажигания, расскажите об их назначении и работе.

6. Основные элементы ходовой части трактора и их назначение.

7. Выполните схему трансмиссии автомобиля и укажите название и назначение механизмов.

8. Назначение и место расположения агрегатов гидравлической навесной системы на примере трактора МТЗ-80.

9. Расскажите, какие требования предъявляются к маслам и топливу, применяемых в тракторах и автомобилях.

10. Определить удельный расход топлива на единицу тяговой мощности при условии, что трактор развивает силу тяги  $P_{кр}$ ; теоретическую скорость движения  $V_t$ ; часовой расход топлива  $G_t$  и имеет при данном почвенном фоне коэффициент буксования  $\delta$ .

### **Вариант 3**

1. Укажите марки основных с/х тракторов и их технические данные.

2. Опишите рабочий процесс двухтактного карбюраторного двигателя и укажите его недостатки по сравнению с четырехтактным карбюраторным двигателем.

3. Основные механизмы и системы двигателя, их назначение и работа.

4. Назначение, устройство и работа топливного насоса высокого давления и форсунок дизеля.

5. Выполните схему батарейного зажигания, расскажите о назначении отдельных ее элементов.

6. Как осуществляется поворот гусеничного трактора? Приведите описание соответствующих механизмов.

7. Выполните схему, опишите назначение, устройство и работу коробки перемены передач.

8. Какие агрегаты составляют гидравлическую навесную систему трактора и каково их назначение?

9. Какие виды и основные марки масел применяются для смазки тракторов и автомобилей.

10. Определить силу тяги трактора на крюке и удельный расход топлива на единицу тяговой мощности, если известны мощность, развиваемая двигателем  $N_e$ ; тяговый КПД трактора  $\eta_{тяг}$ ; действительная скорость движения  $V_d$  и удельный расход топлива двигателем  $g_e$ .

### **Вариант 4**

1. Опишите общее устройство колесного трактора, объясните назначение основных его частей.

2. Что называется порядком работы цилиндров двигателя? Объясните порядок работы шестицилиндрового четырехтактного двигателя.

3. Выполните схему системы питания двигателя и расскажите, как работает эта система.

4. Назначение, устройство и работа магнето. Изложите порядок установки зажигания на пусковом двигателе.

5. Перечислите основные устройства автомобильного карбюратора для работы на разных режимах и расскажите об их назначении и работе.

6. Назначение, устройство и работа тормозов трактора.

7. Выполните схему дифференциала и объясните его назначение, устройство и работу.

8. Расскажите о применяемых вариантах навески размещения навесных машин в тракторном агрегате.

9. Какие виды и марки топлив применяются для двигателей тракторов и автомобилей.

10. Определить потери мощности в трансмиссии трактора и на буксование, если известны мощность, развиваемая двигателем  $N_e$ ; КПД трансмиссии  $\eta_{тр}$ ; коэффициент буксования  $\delta$ .

### Вариант 5

1. Опишите общее устройство гусеничного трактора; объясните назначение основных его частей.
2. Опишите рабочий процесс двухтактного карбюраторного двигателя.
3. Перечислите основные части смазочной системы двигателя и расскажите об их назначении.
4. Назначение газораспределительного механизма, его устройство, работа и регулировка.
5. Выполните схему и опишите устройство и работу диафрагменного топливного насоса.
6. Выполните схему трансмиссии трактора, укажите название и назначение отдельных ее механизмов.
7. Основные элементы ходовой части автомобиля, их назначение.
8. Назначение, устройство и работа приводного шкива трактора.
9. Расскажите об основных методах повышения сцепных качеств колесных тракторов и автомобилей.
10. Определить количество израсходованного топлива трактором за смену (8 часов) при выполнении сельскохозяйственной операции с развиваемым тяговым усилием  $P_{кр}$ ; теоретической скорости  $V_t$ ; удельным расходом топлива на единицу тяговой мощности  $g_{кр}$ ; почвенным фоном с коэффициентом буксования  $\delta$ .

### Вариант 6

1. Опишите общее устройство грузового автомобиля; объясните назначение основных его частей.
2. Для каких целей необходимо знать порядок работы цилиндров двигателя? Объясните порядок работы четырехцилиндрового четырехтактного однорядного двигателя.
3. Назначение, устройство и работа трехступенчатого тракторного воздухоочистителя.
4. Выполните схему магнето и объясните его работу.
5. Перечислите основные части системы питания автомобильного карбюраторного двигателя и расскажите об их назначении.
6. Выполните схему муфты сцепления, укажите и назначение основных ее частей.
7. Назначение, устройство и работа карданной передачи автомобиля.
8. Назначение, устройство и работа вала отбора мощности трактора.
9. С какой целью и какими способами осуществляется изменение ширины колеи и дорожного просвета универсально-пропашных тракторов?
10. Какой крутящий момент должен развивать двигатель, если трактор массой  $G_{тр}$  развивает силу тяги  $P_{кр}$  при теоретической скорости  $V_t$  на почвенном фоне с коэффициентом буксования  $\delta$  и коэффициентом сопротивления перекачиванию  $f$ , а также при известных КПД трансмиссии  $\eta_{тр}$  и числе оборотов двигателя  $n$ ?

### Вариант 7

1. Назначение, устройство и работа центрифуги системы смазки ЗИЛ-431410.
2. Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания.
3. Выполните схему кривошипно-шатунного механизма и объясните его работу.
4. Перечислите основные части системы питания дизельного двигателя и расскажите об их назначении.
5. Назначение, устройство и работа генератора и аккумулятора.
6. Назначение, устройство и работа муфты сцепления.
7. Выполните схему заднего моста автомобиля, укажите название и назначение отдельных ее частей.
8. Объясните какие преимущества дает применение навесных агрегатов по сравнению с прицепными.
9. Перечислите приборы, которые входят в систему контроля, освещения и сигнализации автомобиля, и расскажите об их назначении.

10. Определить тяговую мощность трактора и удельный расход топлива на единицу тяговой мощности, если известны развиваемая трактором сила тяги  $P_{кр}$ ; действительная скорость движения  $V_d$ ; удельный расход топлива двигателем  $g_e$ ; тяговый КПД трактора  $\eta_{тяг}$ .

#### **Вариант 8**

1. Перечислите основные заводы-изготовители тракторов и марки выпускаемых ими в настоящее время тракторов.

2. Что называется циклом работы двигателя? Какие процессы образуют цикл работы двигателя и в каком порядке они совершаются?

3. Перечислите основные детали кривошипно-шатунного механизма и расскажите об их назначении

4. Выполните схему системы питания пускового двигателя и расскажите, как работает эта система.

5. Назначение, устройство и работа масляного насоса и масляного радиатора.

6. Выполните кинематическую схему коробки передач и объясните ее назначение и работу.

7. Назначение, устройство и работа главной передачи автомобиля.

8. Каково назначение гидравлической навесной системы? Объясните ее работу при различных положениях золотника в распределителя.

9. Перечислите основные контрольно-измерительные приборы трактора и автомобиля.

10. Определить силу тяги трактора на крюке, если известны: мощность, развиваемая двигателем  $N_e$ ; тяговый КПД трактора  $\eta_{тяг}$ ; действительная скорость движения  $V_d$ .

#### **Вариант 9**

1. Перечислите основные заводы-изготовители автомобилей и марки выпускаемых автомобилей.

2. Опишите рабочий процесс четырехтактного карбюраторного двигателя.

3. Выполните схему газораспределительного механизма и объясните его работу.

4. Устройство и работа поршневой подкачивающей помпы и фильтров в системе питания дизеля.

5. Назначение, устройство и работа водяного насоса и радиатора.

6. Выполните схему заднего моста трактора, укажите название и назначение отдельных ее частей.

7. Каково обслуживание нужно проводить механизмам ходовой части автомобиля.

8. Для чего предназначены и как работает механический и гидравлический догрузатели ведущих колес?

9. Правила транспортировки, хранения и заправки топливосмазочных материалов.

10. Определить потери мощности в трансмиссии трактора и на буксование, если известны: крутящий момент двигателя  $M_k$ ; число оборотов двигателя  $n$ ; КПД трансмиссии  $\eta_{тр}$ ; коэффициент буксования  $\delta$ .

#### **Процедура оценивания контрольной работы:**

В состав контрольной работы входят девять теоретических вопроса по теории и устройству, но и решение задачи по определению разных критериев работы тракторов и автомобилей. Порядок их выбора определен номером зачетной книжки обучающего. При оценке уровня выполнения контрольной работы, с учетом поставленных с целей и задач по дисциплине, установлены следующие критерии:

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение анализировать и обобщать материал;

- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами и правильно их преподнести в контрольной работе.

При оценке определяется полнота изложения материала на поставленный вопрос, качество и четкость, и последовательность изложения мыслей, наличие достаточных пояснений, культура в предметной области, число и характер ошибок (существенные или несущественные). При необходимости вопрос может быть проиллюстрирован рисунками или иметь ссылки на нормативно – правовые документы.

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, явлений, неправильно сформулированы законы или правила и т.п. или не смог применить теоретические знания для объяснения практических явлений и связать с конкретной ситуацией.)

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, студентом упущен из вида какой – либо нехарактерный факт при ответе на вопрос) к ним можно отнести описки, допущенные по невнимательности).

Критерии оценки.

Оценка «Зачет» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждому вопросу по одной несущественной ошибке и на два вопроса допущены существенные ошибки, приведены рисунки, таблицы и иллюстрации, требующие эти пояснения по работе.

Оценка «Незачет» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена не по своему варианту, три вопроса раскрыты не верно. Не приведены рисунки и иллюстрации и т.п. по работе, требующие эти пояснения к поставленному вопросу или вопросы с рассмотрены по не действующим нормативным документов.

#### 4 семестр

#### 4 Вопросы к экзамен по дисциплине

<p>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять контроль реализации планов и технологий эксплуатации сельскохозяйственной техники D/02.6</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические циклы ДВС. Общая характеристика.</li> <li>2. Теоретический цикл Н. Отто (цикл с подводом теплоты при <math>V=\text{const}</math>).</li> <li>3. Диаграмма в <math>PV</math>-координатах.</li> <li>4. Дать определение параметров: степень повышения давления <math>\lambda</math> степень предварительного расширения <math>\rho</math>, степень расширения <math>\epsilon</math>.</li> <li>5. Цикл с подводом теплоты при <math>p=\text{const}</math>. Индикаторная диаграмма.</li> <li>6. Индикаторная диаграмма смешанного цикла (цикл Дизеля <math>p=\text{const}</math>).</li> <li>7. Процесс впуска. Особенности.</li> <li>8. Индикаторная диаграмма действительного цикла ДВС.</li> <li>9. Процесс сжатия рабочего тела в цикле ДВС. Политропа сжатия <math>n_1</math>.</li> <li>10. Какие виды испытаний Вам известны? Какая измерительная аппаратура применяется при испытаниях двигателей?</li> <li>11. Напишите и объясните формулы, по которым определяются основные показатели работы двигателей.</li> <li>12. Процесс расширения. Политропа расширения <math>n_2</math>, численное значение.</li> <li>13. Фазы процесса выпуска отработавших газов. Дать характеристику каждой фазы.</li> <li>14. Процесс сгорания в дизельном двигателе. Фазы процесса сгорания в "P-φ" – координатах.</li> <li>15. Идеальный цикл быстрого сгорания: его изображение, составляющие его процессы, характеризующие его величины.</li> <li>16. Понятие цикла. Особенности идеальных циклов. Понятие термического КПД цикла, его значение.</li> </ol>
---	--



	<p>17. Тепловой баланс двигателя. Типичные значения его составляющих. Уравнение баланса теплоты.</p> <p>18. Устройства, облегчающие воспламенение смеси при пуске.</p> <p>19. Понятие удельного расхода топлива, его расчёт, типичные значения.</p> <p>20. Понятие крутящего момента двигателя, его связь с мощностью.</p> <p>21. Улучшение экологических показателей работы двигателя.</p> <p>22. Пройодимость тракторов и автомобилей.</p> <p>23. Управляемость тракторов.</p> <p>24. Торможение тракторов и автомобилей.</p> <p>25. Основное уравнение торможения.</p> <p>26. Устойчивость тракторов.</p> <p>27. Факторы, влияющие на качество распыления топлива в дизелях.</p> <p>28. Смесеобразование, воспламенение и сгорание в дизелях: изображение, фазы горения, давление и температура газов, влияние различных факторов.</p> <p>29. Способы смесеобразования в дизелях.</p> <p>30. Разделённые камеры сгорания дизелей: их форма, механизм смесеобразования, достоинства и недостатки.</p> <p>31. Процессы подачи и распыления топлива в дизелях: требования к ним, показатели качества распыления.</p> <p>32. Нагрузочная характеристика дизеля: условия снятия, вид, характерные частоты вращения.</p> <p>33. Регулировочная характеристика по составу смеси карбюраторного двигателя: условия снятия, вид кривых и его объяснение, характерные значения.</p> <p>34. Особенности регулирования дизелей (обосновать с помощью скоростной характеристики).</p> <p>35. Неразделённые и полуразделённые камеры сгорания дизелей: их форма, механизм смесеобразования, достоинства и недостатки.</p> <p>36. Схема сил, действующих в КШМ.</p>
--	---

### Тестовые задания для текущего контроля.

- 1. Какие процессы в рабочем цикле двигателя относятся к процессам газообмена?**
  - 1) впуск;
  - 2) выпуск;
  - 3) расширение и выпуск;
  - 4) впуск и выпуск.
- 2. Какие параметры при испытаниях необходимо изменить для определения крутящего момента двигателя?**
  - 1) величину тормозной нагрузки;
  - 2) величину тормозной нагрузки и частоты вращения коленчатого вала;
  - 3) величины тормозной нагрузки, частоты вращения коленчатого вала и расход топлива.
- 3. В каких пределах должен находиться показатель жесткости работы автотракторного дизеля при оптимальном горении?**
  - 1) 0,4-1,0 МПа/град п.к.в.;
  - 2) 1,0-1,4 МПа/град п.к.в.;
  - 3) 1,4-1,8 МПа/град п.к.в.
- 4. При каких углах опережения впрыска наиболее вероятен перегрев двигателя?**
  - 1) при  $\alpha_{впр} = \alpha_{впр.опт}$ ;
  - 2) при  $\alpha_{впр} > \alpha_{впр.опт}$ ;
  - 3) при  $\alpha_{впр} < \alpha_{впр.опт}$ .

- 5. В каком ответе наиболее точно указана роль экономайзера в формировании кривой крутящего момента?**
- 1) обеспечивает увеличение крутящего момента;
  - 2) обеспечивает более крутой подъем кривой крутящего момента при увеличении нагрузки на двигатель;
  - 3) обеспечивает экономическую работу двигателя в режиме максимальной мощности;
  - 4) обеспечивает увеличение мощности при снижении частоты вращения коленчатого вала.
- 6. Что характеризует коэффициент наполнения двигателя?**
- 1) степень очистки цилиндров двигателя от отработавших газов;
  - 2) степень заполнения цилиндров свежим зарядом; массовое заполнение цилиндра свежим зарядом;
  - 3) массовое удаление отработавших газов из цилиндров.
- 7. Какой составляющей нет в уравнении теплового баланса двигателя?**
- 1) теплоты, превращенной в полезную работу  $Q_e$ ;
  - 2) теплоты, передаваемой охлаждающей среде  $Q_{охл}$ ;
  - 3) теплоты, теряющейся с отработавшими газами  $Q_{ог}$ ;
  - 4) теплоты, затраченной на преодоление механических потерь  $Q_{мех}$ .
- 8. Какие параметры при испытаниях необходимо измерить для определения эффективной мощности двигателя?**
- 1) величину тормозной нагрузки и частоты вращения коленчатого вала;
  - 2) величину тормозной нагрузки, частоты вращения коленчатого вала и расхода топлива;
  - 3) величину механических потерь и частоты вращения коленчатого вала;
  - 4) величину тормозной нагрузки.
- 9. На содержание какого токсичного компонента в отработавших газах автомобиля оказывает наибольшее влияние отклонение угла опережения зажигания от оптимального?**
- 1) на содержание окиси углерода;
  - 2) на содержание углеводородов;
  - 3) практически одинаковое влияние на содержание окиси углерода и углеводородов.
- 10. Какой показатель наиболее точно характеризует динамические качества карбюраторного двигателя в условиях скоростной характеристики?**
- 1) максимальный крутящий момент, развиваемый двигателем;
  - 2) максимальная мощность, развиваемая двигателем;
  - 3) коэффициент приспособляемости;
  - 4) минимально устойчивая частота вращения при работе двигателя под нагрузкой.
- 11. В какой момент  $PZ$  в цилиндре должна достигать максимального значения?**
- 1) в момент прихода поршня в ВМТ;
  - 2) до прихода поршня в ВМТ;
  - 3) при повороте коленчатого вала на 15-18 градусов после прохождения поршнем ВМТ;
  - 4) при повороте коленчатого вала на 40-50 градусов после прохождения поршнем ВМТ.
- 12. Какие параметры при испытаниях необходимо измерить для определения часового расхода топлива на заданном режиме?**
- 1) время опыта;
  - 2) навеску топлива за опыт;
  - 3) время опыта и навеску топлива за опыт;
  - 4) навеску топлива за опыт, частоту вращения и время опыта.
- 13. В каком случае дано правильное определение эффективной мощности  $N_e$  двигателя?**
- 1)  $N_e$  – это мощность двигателя, отдаваемая потребителю;
  - 2)  $N_e$  – это разность между индикаторной мощностью и мощностью затрачиваемой на привод вспомогательных механизмов;
  - 3)  $N_e$  – это мощность, назначаемая предприятием изготовителем.

**14. Чем объяснить снижение индикаторного к.п.д. карбюраторного двигателя при отклонении угла опережения зажигания от оптимального в сторону увеличения в условиях регулировочной характеристики по зажиганию?**

- 1) увеличением удельного индикаторного расхода топлива;
- 2) увеличением потерь тепла в окружающую среду и на дополнительную работу;
- 3) увеличенной жесткостью процесса сгорания.

**15. В каком ответе наиболее точно и полно раскрыто влияние турбонаддува на газообмен двигателя в сравнении с безнаддувным вариантом?**

- 1) повышает массовое наполнение цилиндров свежим зарядом;
- 2) повышает коэффициент наполнения;
- 3) повышает коэффициент наполнения и увеличивает массовое наполнение цилиндров свежим зарядом;
- 4) повышает коэффициент наполнения и улучшает очистку от отработавших газов.

**16. Что характеризует номинальный коэффициент запаса крутящего момента?**

- 1) запас двигателя по мощности;
- 2) динамические свойства двигателя;
- 3) максимальное значение крутящего момента;
- 4) изменение частоты вращения двигателя на корректорном участке характеристики.

**17. На каком составе смеси должен работать карбюраторный двигатель в эксплуатации, чтобы его токсичность по окиси углерода и углеводорода не выходила за допустимые пределы?**

- 1) на бедной;
- 2) на обедненной;
- 3) на богатой;
- 4) на нормальной;
- 5) на обогащенной.

**18. За счет чего поддерживается постоянство скоростного режима при снятии нагрузочной характеристики дизеля?**

- 1) изменением нагрузки;
- 2) изменением подачи топлива;
- 3) изменением нагрузки и подачи топлива.

**19. Если имел место износ деталей ЦПГ двигателя, то показатель политропы сжатия  $n_1$ ?**

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) останется без изменений;
- 4) увеличится до определенного предела.

#### **Процедура оценивания экзамена:**

Студент приступает к сдаче экзамена после сдачи и защиты лабораторных работ и курсового проекта.

Экзамен проходит в форме тестирования использованием электронной среды lms-test. В соответствии с расписанием (графиком промежуточной аттестации) открывается доступ к прохождению тестирования для всех студентов группы. Студенту предоставляется первая попытка длительностью в 40 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает первую попытку. Не менее чем через 10 после завершения первой попытки, студенту предоставляется вторая попытка длительностью в 40 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает вторую попытку. При оценке решения тестирования учитывается наилучший результат или путем ответа на вопросы по экзаменационному билету.

#### **Критерии оценок:**

– оценка «отлично» выставляется, если студент обладает глубокими и прочными знаниями по предмету; при ответе на все три вопроса продемонстрировал исчерпывающее,

последовательное и логически выстроенное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

– оценка «хорошо» выставляется, если студент обладает достаточно полным знанием изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а два других доводятся до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; один вопрос разобран полностью, два начаты, но не завершены до конца; три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доводятся до конца;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не знает значительную часть материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Примерная тематика курсовых проектов.

«Проектирования и расчет ДВС». Производные темы исходят от разных внешних условий эксплуатации двигателей и их особенностей конструкции, которые согласуются с ведущим преподавателем.

Вид работ			Тяговое усилие на крюке трактора	Агрофон	
Группа А	Группа В	Группа С		Группа А	Группа В и группа С
вспашка	культивация	посев зерновых	5кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	10 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	15 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	20 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	25 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	30 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	35 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	40 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	45 кН	стерня	свежевспаханное поле
вспашка	культивация	посев зерновых	50 кН	стерня	свежевспаханное поле

### Вопросы к защите КП

1. Что понимается под мощностью двигателя.
2. Объяснить построение индикаторной характеристики ДВС.
3. Что означает скоростная характеристика ДВС
4. Что показывает кинематика двигателя.

### **Процедура оценивания курсового проекта:**

Оценка за курсовой проект обсуждается после завершения защиты всех курсовых проектов, допущенных в этот день к защите. При выставлении отметки учитывается качество работы, её соответствие предъявляемым требованиям, научная грамотность и аргументированность как выступления студента, так и его ответов на вопросы.

Если студент не ликвидировал до защиты недостатки, на которые ему указал научный руководитель, не смог учесть замечания, не ответил на заданные ему вопросы, то на защите работа должна быть оценена неудовлетворительно.

### **Критерии оценки:**

**Отлично** - Выставляется при выполнении курсового проекта в полном объёме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

**Хорошо** - Выставляется при выполнении курсового проекта в полном объёме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано

**Удовлетворительно** - Выставляется при выполнении курсового проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

**Неудовлетворительно** - Выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

## **5. Вопросы к темам для проработки материала лекций**

1. Назначение трактора автомобиля.
2. Условия их работы в с.-х. производстве
3. Квалификация, основные части тракторов и автомобилей.
4. Технологические требования к трактору и автомобилю при выполнении различных операций.
5. Развитие компоновочных схем и технологического оборудования.
6. Универсализация мобильных энергетических средств с. -х. назначения.
7. Основные понятия и определения.
8. Основные механизмы и системы ДВС.
9. Процесс сгорания в карбюраторных двигателях.
10. Нагрузочная характеристика. Регуляторная характеристика.
11. Электрооборудование тракторов и автомобилей.
12. Ходовая часть тракторов и автомобилей.
13. Рулевое управление тракторов и автомобилей.
14. Тормозные системы автомобилей и колёсных тракторов.
15. Рабочее оборудование тракторов и автомобилей.
16. Физико - механические свойства почвы и шины.
17. Радиусы качения колеса. Режимы качения колеса.

18. Виды деформации пневматической шины.
19. Работа ведомого колеса, коэффициент сопротивления качению.
20. Работа ведущего колеса.
21. Силы действующие в гусеничной цепи.

#### **6 Вопросы к собеседованию к темам, выносимым на самостоятельное изучение**

1. Классификация тракторов и автомобилей.
3. По каким основным признакам классифицируют двигатели?
4. Из каких деталей состоит К.Ш.М.? основные неисправности.
5. Перечислить основные части системы жидкостного охлаждения и их назначения.
6. Назначение, составные части и приборы смазочной системы.
7. Виды и марки топлива для дизельных и карбюраторных двигателей.
8. Аккумуляторная батарея, устройства и неисправности.
9. Батарейная система зажигания, принцип работы.
10. Магнето, назначение, устройство и работа.
11. Главная передача, назначение и классификация, неисправности.
12. Дифференциал, устройство, работа и неисправности.
13. Планетарный механизм заднего моста гусеничного трактора.
14. Ходовая часть колесного трактора, автомобиля, устройство, неисправности.
15. Тормозные механизмы с пневмоприводом, устройство и техническое обслуживание.
16. Рабочее оборудование тракторов, назначение, агрегаты рабочего оборудования.
17. Теоретический цикл карбюраторного двигателя.
18. Эффективные показатели работы двигателя.

#### **Процедура оценивания:**

Собеседование – специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний, умений и навыков обучающегося по определенному разделу, теме, вопросу, проблеме и т.п.

В рамках собеседования используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед обучающимися учитывается следующее: задается не более пяти, непосредственно относящиеся, к проверяемой теме вопросов, формулировка которых однозначная и понятная отвечающему.

Для соблюдения динамики ответов в паузы между ответами задаются наводящие вопросы, если обучающийся затрудняется ответить на заданный вопрос, дополняет его ответ другой обучающийся или вопрос полностью передается другому обучающемуся.

Ответы даются по желанию обучающихся. Используется также индивидуальный опрос, который направлен на выявление знаний конкретного обучающегося.

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся.

#### **Критерии оценки:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. В ответе допущены незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях.