

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по УВР Маджаев Т.Х. Кабалоев  
« 28 » 02 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Тракторы и автомобили

Направление подготовки

35.03.06. Агроинженерия

Направленность подготовки

Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Год начала подготовки по учебному плану - 2018

**Владикавказ 2018**


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

Авторы:  д.т.н., проф. Кудзаев А.Б.,  
 к.т.н., доцент Кубалов М.А.,  
 к.т.н., доцент Уртаев Т.А.

**Программа согласована:**

на заседании кафедры «Тракторы и сельскохозяйственные машины»

протокол № 5 от «24» феврале 2018 г.

Зав. кафедрой  / А.Б. Кудзаев /

Рассмотрена и одобрена методическим советом факультета механизации сельского хозяйства

протокол № 6 от «26» феврале 2018 г.

Председатель метод. совета  / А.Э. Цгоев /

Декан

факультета механизации сельского хозяйства  / М.А. Кубалов /

«26» феврале 2018 г.

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Начальник учебно-методического управления



А.Б. Базаев

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета протокол № 5 от «28» феврале 2018 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

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

# 1 Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины

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

Цель освоения и задачи дисциплины «Тракторы и автомобили».

Цель – приобретение знаний по конструктивным особенностям и устройству двигателей внутреннего сгорания, основам теории расчета эксплуатационных показателей тракторов и автомобилей, необходимых для эффективного использования этих машин в агропромышленном комплексе.

Задачи – изучение основ конструкции и теории рабочих процессов тракторов и автомобилей; методов обоснования их конструктивных и регулировочных параметров; методов определения энергетических и экономических показателей тракторов, автомобилей, двигателей; характерных неисправностей и износов составных элементов машин; основ теории двигателя, автомобиля и трактора, определяющих их эксплуатационные свойства; методик и оборудования для испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем; основных направлений по совершенствованию конструкций тракторов и автомобилей.

При изучении дисциплины бакалавры должны научиться ориентироваться в хронологии, подводить итоги отдельных этапов развития тракторов и автомобилей, раскрыть особенности изучаемых конструкций и механизмов. После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

### **Знать:**

- принцип работы, устройство, назначение и конструктивные особенности современных сельскохозяйственных тракторов и автомобилей;
- основы теории, расчета, конструкцию и основные регулировочные параметры тракторов, автомобилей и их двигателей, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства;
- методику и оборудование для типовых испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем;
- основы технического обслуживания тракторов, автомобилей, двигателей, их сборочных единиц и систем;
- требования к эксплуатационным свойствам тракторов и автомобилей;

-основные направления и тенденции совершенствования сельскохозяйственных тракторов и автомобилей.

**Уметь:**

- самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых тракторов и автомобилей, предназначенных для механизации технологических процессов в АПК;
- анализировать работу отдельных механизмов и систем тракторов и автомобилей;
- обнаруживать и устранять неисправности в работе тракторов и автомобилей;
- проводить испытания двигателей, тракторов, автомобилей;
- оценивать эксплуатационные показатели, проводить их анализ;
- выполнять расчеты для оценки качества работы машин и их агрегатов;
- применять полученные знания для самостоятельного освоения новых конструкций тракторов и автомобилей.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы с научной, учебной, справочной и учебно-методической литературой
- навыками регулирования механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наибольшей производительностью и экономичностью;
- навыками проведения испытаний двигателей, тракторов, автомобилей;
- навыками для самостоятельного анализа и оценки режимов работы мобильного энергетического средства.

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

**1.2.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 1 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные навыки	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения по-	<b>ИД-1<sub>УК-1</sub></b> - Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. <b>Знать</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения поставленной задачи <b>Уметь</b> осуществлять поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи; <b>Владеть</b> навыками поиска и работы с информацион-

	<p>ставленных задач</p>	<p>ными источниками.</p> <p><b>ИД-2<sub>УК-1</sub></b> - Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>Знать</b> пути и способы поиска и критического анализа информации для решения поставленной задачи с существенными ошибками</p> <p><b>Уметь</b> находить источники информации и критически анализировать её при решении поставленной задачи</p> <p><b>Владеть</b> способами поиска и критического анализа информации для решения поставленной задачи</p> <p><b>ИД-3<sub>УК-1</sub></b> - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Знать</b> возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки с существенными ошибками</p> <p><b>Уметь</b> рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p><b>Владеть</b> навыком рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки на низком уровне</p> <p><b>ИД-4<sub>УК-1</sub></b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности/</p> <p><b>Знать</b> как грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p><b>Уметь</b> грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p><b>Владеть</b> навыками грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>ИД-5<sub>УК-1</sub></b> - Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p> <p><b>Знать</b> пути определения и оценивания последствия возможных решений задачи с существенными ошибками</p> <p><b>Уметь</b> определять и оценивать последствия возможных решений задачи</p> <p><b>Владеть</b> навыками определения и оценивания последствия возможных решений задачи на низком уровне</p>
	<p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках</p>	<p><b>ИД-1<sub>УК-2</sub></b> - Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые</p>

	<p>поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>результаты решения выделенных задач.  <b>Знать</b> как формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач  <b>Уметь</b> формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач  <b>Владеть</b> навыком формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <hr/> <p><b>ИД-2УК-2</b> - Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.  <b>Знать</b> как проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений  <b>Уметь</b> проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений  <b>Владеть</b> навыком проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <hr/> <p><b>ИД-3УК-2</b> - Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.  <b>Знать</b> основные направления и пути достижения для решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время  <b>Уметь</b> использовать знания для решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время  <b>Владеть</b> навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время на низком уровне</p> <hr/> <p><b>ИД-4УК-2</b> - Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.  <b>Знать</b> как публично представить результаты решения конкретной задачи проекта  <b>Уметь</b> публично представить результаты решения конкретной задачи проекта  <b>Владеть</b> навыками публично представить результаты решения конкретной задачи проекта на низком уровне</p>
--	---	--

## 1.2.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	<p><b>ОПК-1.</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>ИД-1<sub>оПК-1</sub></b> - Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности/  <b>Знать</b> основные направления и достижения для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий  <b>Уметь</b> решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий  <b>Владеть</b> навыком решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>
	<p><b>ОПК-4.</b> Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИД-1<sub>оПК-4</sub></b> - Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.  <b>Знать</b> современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности. с существенными ошибками  <b>Уметь</b> обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности  <b>Владеть</b> навыком и способностью реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>
	<p><b>ОПК-5.</b> Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИД-1<sub>оПК-5</sub></b> - Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники/  <b>Знать</b> основные способы и меты проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности  <b>Уметь</b> применить знания для участия в проведении экспериментальных исследований по испытанию сельскохозяйственной техники  <b>Владеть</b> навыками участия в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники</p>



### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Тракторы и автомобили» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.О26.01) учебного цикла учебного плана и содержит разделы (модули): 1- Конструкция двигателей; 2 - Электрооборудование. Шасси тракторов и автомобилей; 3 - Основы теории и расчета авто-тракторных двигателей; 4 - Основы теории трактора и автомобиля.

Успешное освоение учебного материала по дисциплине «Тракторы и автомобили» базируется на знаниях, получаемых студентами при изучении математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, таких как математика, физика, химия, начертательная геометрия и инженерная графика, гидравлика, теплотехника, материаловедение и технология конструкционных материалов, теоретическая механика, безопасность жизнедеятельности, автоматика, информационные технологии, сопротивление материалов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования, топливо и смазочные материалы.

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

- знание основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных;
- знание фундаментальных разделов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику;
- знание фундаментальных разделов общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы с ними;
- владение методами проведения физических измерений;
- знание методов выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;
- знание основных законов механики;
- знание методов построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;
- знание основных законов механики жидких и газообразных сред;
- знание основных законов термодинамики и теплообмена;
- знание современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- знание строения и свойств материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;
- знания основных сведений о системах и элементах автоматизации производственных процессов;
- умение оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;

- умение применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций;
- владение опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;

В свою очередь, изучаемая дисциплина является базовой при изучении последующих специальных дисциплин, таких как «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Сельскохозяйственные машины», «Надёжность и ремонт машин», «Электронные системы управления тракторов и автомобилей» и опирается на освоенные при изучении дисциплины знания и умения.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11,0 зачетных единиц труда (ЗЕТ) или 396 часов (ч), в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 217,2ч.

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Всего		Распределение часов по формам обучения						
			Очная				Заочная		
			курс/семестр				курс		
	очн.	за-очн.	2/4	3/5	3/6	4/7	2	3	4
1. Контактная работа (по видам учебных занятий)	217,2	64,95	56,35	48,25	56,25	56,25	20,35	16,25	28,35
Аудиторная работа: в том числе	210	58	54	48	54	54	18	16	24
Лекции/ в т.ч. интерактивные	70/12	22	18/4	16/2	18/4	18/2	8	6	8
лабораторные работы	88/16	22	36/8	16/2	18/4	18/2	10	6	6
практические занятия	52/12	14	-	16/4	18/4	18/4	-	4	10
Курсовая работа	2	2	-	-	2	-	-	-	2
Консультации	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ИКР	0,5			0,25	0,25	0,25			
Контрольная работа	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Контактная работа на промежуточном контроле:									
зачет		0,25						0,25	
экзамен	4,7	4,7	2,35			2,35	2,35		2,35
2. Самостоятельная работа, в т.ч.:	129,5	314	27	23,75	51,75	27	81	88	145
самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	98,75	259	27	23,75	21	27	81	88	90

выполнение курсового проекта /курсовой работы		<b>30,75</b>	<b>55</b>	-	-	<b>30,75</b>	-	-	-	<b>55</b>
Контроль:		49,3	17,05	24,65	-	-	24,65	6,65	3,75	6,65
экзамен										
зачет/зачет с оценкой										
Вид промежуточной аттестации		-	-	Экз.	Зач.	Курс.р., Зачёт с оценкой	Экз.	Экз.	Зач. с оценкой	Курс.р., Экз.
Общая трудоемкость	часов	<b>396</b>	<b>396</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
	Зачетных единиц	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

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

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2							6
1.	<b>Конструкция двигателей (2курс, 4семестр)</b>	<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>						
1	<i>Тема: Общее устройство, классификация тракторов, автомобилей и автотракторных двигателей.</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофиль-

								мов и электронных плакатов: «Тракторы», «Тракторные дизели», макеты и стенды, тракторы, автомобили, двигатели
1.1	Основные этапы развития трактора и автомобилестроения.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 1.1-1.8 «Тракторные дизели» 3-8
1.2	Классификация тракторов и автомобилей							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 1.9-1.11 «Тракторные дизели» 9-12
1.3	Общее устройство тракторов и автомобилей.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 1.12-1.13 «Тракторные дизели» 13-16
1.4	Назначение и классификация двигателей.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторные дизели»



								использованием проектора: «Тракторные дизели» 43-60
2.2	Неподвижные и подвижные детали КШМ.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 45-47, 57-61
	<b>Лабораторное занятие 2</b> <i>Классификация общего устройства и рабочий процесс двигателя внутреннего сгорания</i>					<b>4</b>		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей тракторов и автомобилей
	Классификация, основные механизмы и системы двигателя							
	Основные понятия и определения							
	Рабочий цикл четырехтактного бензинового двигателя							
	Рабочий цикл четырехтактного дизеля							
	Рабочий цикл двухтактного двигателя							
	Рабочие циклы двухтактных двигателей							
	Сравнение дизелей с бензиновыми двигателями							
	Работа многоцилиндрового двигателя							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
3	<i>Тема: Механизм газораспределения (ГРМ)</i>		2					плакаты, макеты, агрегаты,

								двигатели
3.1	Назначение и классификация ГРМ.							
3.2	Устройство и работа клапанных механизмов газораспределения							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 63-69
3.3	Фазы газораспределения							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 64, 65, 67
	<b>Лабораторное занятие 3</b> <i>Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)</i>					<b>4</b>		Устный опрос Собеседование
	Назначение кривошипно-шатунного механизма							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей тракторов и автомобилей
	Блок цилиндров							
	Головка блока или головка цилиндров							
	Поршневая группа							
	Поршневые пальцы							
	Шатуны							
	Коленчатый вал							
	Маховик							
	Картер двигателя							
	Блок цилиндров Д-240							
	Цилиндры тракторных двигателей							
	Поршни дизельных двигателей							



	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
4	<i>Тема: Система питания карбюраторного двигателя.</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов и электронных плакатов: «Тракторы», «Тракторные дизели» плакаты, макеты, агрегаты, двигатели, двигатель автомобиля ЗИЛ-130
4.1	Топливо для д.в.с. и процесс работы двигателя.							
4.2	Схема системы питания карбюраторного двигателя							
4.3	Особенности работы и смесеобразование карбюраторных двигателей.							
4.4	Работа и устройство карбюратора ЗИЛ-130 и диафрагменного подкачивающего насоса							
	<b>Лабораторное занятие 4</b> <i>Газораспределительный механизм (ГРМ)</i>					4		Устный опрос Собеседование
	Газораспределительный механизм							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей тракторов и автомобилей
	Газораспределительный механизм Д-240							
	Конструкция и работа газораспределительного механизма							

	тельного механизма легкового автомобиля							
	Диаграмма фаз газораспределения							
	Основные неисправности газораспределительного механизма двигателя							
	Эксплуатация газораспределительного механизма двигателя							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
5	<i>Тема: Система питания дизельного двигателя</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов и электронных плакатов: «Тракторы», «Тракторные дизели» плакаты, макеты, ТНВД, форсунки,
5.1	Смесеобразование в дизельном двигателе.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 180
5.2	Схема система питания, устройство и работа дизельного двигателя.							
5.3	Работа насосов (высокого давления, под-							

	качивающих)							
	<b>Лабораторное занятие 5</b> <i>Система питания карбюраторного двигателя</i>					<b>4</b>		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей тракторов и автомобилей
	Смесеобразование и общее устройство системы питания							
	Карбюраторы двигателей легковых автомобилей							
	Электронные системы впрыскивания топлива. Применение и принцип работы системы впрыска топлива							
	Карбюраторы двигателей грузовых автомобилей							
	Приборы топливоподачи, очистки воздуха и газопроводы							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
6	<i>Тема: Система питания инжекторных двигателей.</i>		2					Плакаты, макеты, агрегаты
6.1	Устройство и работа инженерной системы питания.							
6.2	Устройство и работа топливного насоса и инжекторов.							
6.3	Преимущества инжекторных систем впрыска.							
	<b>Лабораторное занятие 6</b> <i>Система питания от газобаллонной ус-</i>					<b>4</b>		Устный опрос Собеседование

	<i>тановки</i>								Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Сжиженные и сжатые газы								
	Газобаллонные установки СНГ и СПГ								
	Газобаллонные установки для работы на СНГ грузовых автомобилей								
	Газобаллонные установки для работы на СНГ легковых автомобилей								
	Газобаллонные установки для работы на СПГ								
	Газовые испарители, редукторы и смесители								
	Баллоны и арматуры								
	Пуск и остановка газовых двигателей								
	<b>Самостоятельная работа</b>							<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
7	<i>Тема: Система смазки двигателя</i>		2						плакаты, макеты, агрегаты, Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 41
7.1	Назначение, общее устройство системы смазки.								
7.2	Устройство и работа масляного насоса.								
7.3	Устройство и работа масляной centrifуги и масляного радиатора.								
7.4	Смазочные материалы								

	<b>Лабораторное занятие 7</b> <i>Система питания дизельных двигателей</i>					4		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Особенности смесеобразования в дизелях							
	Общее устройство системы питания дизелей							
	Механизмы и узлы магистрали низкого давления							
	Механизмы и узлы магистрали высокого давления							
	Регуляторы частоты вращения коленчатого вала							
	Турбонаддув в дизелях							
	Система питания дизеля Д-240							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>2</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
8	<i>Тема: Система охлаждения двигателя</i>		2					плакаты, макеты, агрегаты
8.1	Назначение и классификация системы охлаждения.							
8.2	Устройство и работа воздушной системы охлаждения							
8.3	Устройство и работа жидкостной системы охлаждения							
8.4	Устройство и работа жидкостных насосов.							
8.5	Основные неисправности и ТО системы охлаждения							

	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>2</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<b>Лабораторное занятие 8</b> <i>Система смазки</i>						<b>2</b>	Устный опрос Собеседование
	Устройство и работа смазочных систем							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Приборы и механизмы смазочных систем. Вентиляция картера.							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>2</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
9	<i>Тема: Система зажигания и пуска двигателя.</i>		2					плакаты, макеты, агрегаты
9.1	Особенности устройства электрооборудования тракторов и автомобилей.							
9.2	Батарейная система зажигания.							
9.3	Пусковые устройства и предпусковые подогреватели двигателя.							
9.4	Стартерный пуск д.в.с.							
	<b>Лабораторное занятие 9</b> <i>Система охлаждения</i>						<b>2</b>	Устный опрос Собеседование
	Виды системы охлаждения и принцип их работы							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Устройство и работа приборов жидкостной системы охлаждения							

	Система охлаждения дизеля тракторов Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ							
	<b>Лабораторное занятие 10</b> <i>Система зажигания, источники тока</i>					<b>4</b>		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Общие сведения							
	Контактная система зажигания							
	Контактно-транзисторная система зажигания							
	Бесконтактная система зажигания							
	Правила проверки и эксплуатации системы зажигания							
	Проверка элементов системы и установка магнето зажигания на автомобилях							
	Проверка элементов системы зажигания на стенде							
	Основные разборочно-сборочные работы							
	Микропроцессорная (цифровая) система зажигания							
	Особенности установки							
	Проверка приборов микропроцессорной системы зажигания							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Под-





	сии (силовой передачи) тракторов и автомобилей. Общее устройство трансмиссии и ее передаточное отношение.							использованием проектора : «Тракторы» 2.1-2.9
1.3	Сцепление. Общее устройство, назначение и классификация. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.							Видеофильм «Устройство сцепления автомобиля» Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 3.1-3.13
	<b>Лабораторное занятие 1</b> <i>Муфта сцепления</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
2	<i>Тема: Коробка передач</i>		2		2			Плакаты, видеоматериалы, макеты, агрегаты
2.1	Общее устройство, назначение и классификация коробок передач.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 4.1,4.19, 4.3
2.2	Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения механического типа							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 4.20-4.24 Видеофильм «Коробка передач, Синхронизаторы»

2.3	Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения гидравлического и автоматического типа. Гидротрансформаторы.						Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 4.25, 4.27, 4.32-4.35, 10.30-10.33 Видеофильм «Автоматическая коробка передач и гидротрансформатор» Видеофильм «Устройство и работа гидротрансформатора»
2.4	Вариаторы. Электронное управление коробкой передач*.						Видеофильм «CVT-вариатор»
	<b>Самостоятельная работа</b>					<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<b>Лабораторное занятие 2</b> <i>Коробка передач</i>					<b>2</b>	Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
3	<i>Тема: Раздаточные коробки, карданные передачи</i>		2		2		Плакаты, макеты, агрегаты
3.1	Устройство и работа понижающих редукторов, раздаточных коробок и ходовых уменьшителей.						Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 4.18-4.22



	ние и регулировки ведущих мостов.							использованием проектора : «Тракторы» 5.27
	<b>Лабораторное занятие 4</b> <i>Ведущие и ведомые мосты.</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
5	<i>Тема: Несущая система и ходовая часть</i>		2		2			Плакаты, макеты, тракторы, автомобили
5.1	Назначение и классификация ходовой части тракторов и автомобилей.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.2-6.18
5.2	Подвески остова. Классификация подвесок. Типы и устройство рессор, амортизаторов.							
5.3	Конструкция колес и пневматической шины. Маркировка и классификация шин, правила монтажа и демонтажа. Регулировка колеи, базы и дорожного просвета.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.3, 6.16-6.17
	<b>Лабораторное занятие 5</b> <i>Несущая система и ходовая часть</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов

								тов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
6	<i>Тема: Ходовая часть гусеничных машин</i>		-	-	-	-		Устный опрос Собеседование Плакаты, макеты, тракторы, автомобили
6.1	Основные элементы ходовой части гусеничного трактора, их устройство и назначение. Двигатель и его типы.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.4-6.15
6.2	Неисправности, регулировки и техническое обслуживание ходовой части колесных и гусеничных машин.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.18
6.3	Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы.							
	<b>Самостоятельная работа</b>						-	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
7	<i>Тема: Рулевое управление</i>		2		2			Устный опрос Собеседование Плакаты, макеты, видеоматериалы, тракторы, ав-

								томобили
7.1	Рулевое управление колесных машин. Общее устройство, назначение и классификация. Способы поворота.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 1.23-1.25
7.2	Устройство и типы рулевых механизмов и рулевых приводов. Устройство гидроусилителя.							Электронные плакаты с использованием проектора с экраном (интерактивной доской): «Тракторы» 7.1-7.13
7.3	Конструкция и работа системы поворота гусеничных машин. Техническое обслуживание и регулировки.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 5.17-5.22
7.4	Применение электронных систем автоматического рулевого управления*							
	<b>Лабораторное занятие 6</b> <i>Рулевое управление</i>					<b>2</b>		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
8	<i>Тема: Тормозное управление</i>		2		2			Плакаты, макеты, видеоматериалы, тракторы, автомобили

8.1	Назначение, классификация и работа тормозных систем и тормозных механизмов тракторов, автомобилей и прицепов.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 8.1-8.11
8.2	Устройство колодочных, дисковых и ленточных тормозных механизмов							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 8.4-8.6
8.3	Устройство пневматических и гидравлических тормозных приводов							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 8.2, 8.7, 8.8
	<b>Лабораторное занятие 7</b> <i>Тормозное управление</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
9	<i>Тема: Рабочее оборудование. Гидронавесная система тракторов.</i>		2		2			Плакаты, макеты, видеоматериалы, тракторы, автомобили
9.1	Назначение, требования, общее устройство гидронавесных и прицепных систем тракторов.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 9.1, 9.5, 9.10-

								9.15
9.2	Рабочее оборудование. Вал отбора мощности. Устройство и работа агрегатов раздельно-агрегатной гидронавесной системы: догружателей ведущих колес, гидрорувеличителя сцепного веса, регуляторов позиционного, силового и комбинированного способов регулировки глубины обработки почвы.							Видеофильм «Работа гидрораспределителя» Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 9.2, 9.3, 9.6-9.9, 9.19, 9.20, 10.1-10.26
9.3	Неисправности, регулировки и техническое обслуживание рабочего оборудования.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 9.21, 11.5
	<b>Лабораторное занятие 8</b> <i>Рабочее оборудование. Гидронавесная система тракторов.</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>2,75</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>Зачет</i>							Зачет (устный опрос, собеседование)
	<b>Итого:</b>		<b>16</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>23,75</b>	



<b>3.</b>	<b>Основы теории и расчета автотракторных двигателей (3 курс, 6 семестр)</b>	<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>						
1	<i>Тема: Действительные процессы в двигателях внутреннего сгорания (ДВС)</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторные дизели» 21, 22
1.1	Краткая история развития науки о двигателях							
1.2	Индикаторная диаграмма 4-х тактного карбюраторного двигателя							Плакат
1.3	Индикаторная диаграмма 4-х тактного дизельного двигателя							Плакат
1.4	Параметры окружающей среды и остаточные газы							
1.5	Индикаторные диаграммы 2-х тактных карбюраторного и дизельного двигателей							
	<b>Практическое занятие 1</b> Параметры рабочего тела.				2			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Параметры окружающей среды и остаточные газы							
	<b>Лабораторное занятие 1</b> <i>Проверка и регулировка форсунок дизель-</i>					2		Устный опрос Собеседование

	<i>ного ДВС</i>								Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка прибора КИ-3333								
	Проверка давления начала впрыска топливной форсункой								
	Проверка качества распыливания топлива форсункой								
	Проверка форсунок на герметичность								
	<b>Самостоятельная работа</b>							<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
2	<i>Тема: Расчет основных параметров рабочего цикла</i>		4						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 23
2.1	Процесс впуска.								
2.2	Процесс сжатия								
2.3	Процесс сгорания: -расчет параметров рабочего тела -определение количества тепла при сгорании -определение температуры и давления в конце сгорания								
2.4	Процесс расширения								
2.5	Процесс выпуска								
	<b>Практическое занятие 2</b>							<b>2</b>	Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Процесс впуска								
	Процесс сжатия								
	<b>Практическое занятие 3</b>							<b>2</b>	Устный опрос Собеседование
	Процесс сгорания топлива в карбюратор-								

	ном двигателе							Решение задачи
	Процесс сгорания топлива в дизельном двигателе							
	<b>Лабораторное занятие 2</b> <i>Испытание прецизионных пар на гидравлическую плотность</i>					4		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка приборов КИ-759 и КИ-1086 к испытаниям, контроль технического состояния и проверка							
	Испытание плунжерных пар							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
3	<i>Тема: Индикаторные и эффективные показатели работы двигателей, к.п.д., удельные показатели двигателей</i>		2					Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 26, 27
3.1	Индикаторные показатели.							
3.2	Эффективные показатели.							
3.3	Удельные показатели поршневых двигателей.							
3.4	Зависимость эффективных показателей от цикловой подачи топлива.							
	<b>Практическое занятие 4</b>					2		Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Процесс расширения в карбюраторном и дизельном двигателях							
	Индикаторные параметры рабочего цикла двигателя							
	<b>Лабораторное занятие 3</b>					2		Устный опрос

	<i>Регулировка топливных насосов на производительность и равномерность подачи</i>							Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Ознакомление с устройством и работой прибора для осуществления регулировок							
	Определение цикловой подачи. Регулировка количества и равномерности подачи топлива секциями насоса							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям. Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 27
4	<i>Тема: Определение основных размеров, к.п.д. и топливной экономичности двигателя. Тепловой баланс</i>		2					
4.1	Определение основных размеров двигателя.							
4.2	Определение к.п.д. и топливной экономичности.							
4.3	Тепловой баланс двигателя.							
	<b>Практическое занятие 5</b>						<b>2</b>	Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Механические потери и эффективные показатели двигателя							
	<b>Лабораторное занятие 4</b> <i>Регулировка топливного насоса высокого давления на момент впрыска на стенде (СДТА-1 или СДТА-2)</i>						2	Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Ознакомление с устройством и работой стенда. Подготовка к испытаниям							
	Проверка угла опережения начала подачи или впрыска топлива. Осуществление ре-							

	гулировок							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
5	<i>Тема: Характеристики ДВС</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), слайд-презентация
5.1	Типы характеристик д.в.с.							
5.2	Регуляторная характеристика дизельного двигателя.							
5.3	Нагрузочная характеристика.							
5.4	Внешняя скоростная характеристика карбюраторного д.в.с.							
5.5	Формула Лейдермана.							
	<b>Практическое занятие 6</b>					<b>2</b>		Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Основные размеры и удельные параметры двигателя							
	<b>Лабораторное занятие 5</b> <i>Характеристика топливного насоса по подаче</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка топливного насоса							
	Проведение опытов							
	Построение по результатам опытов характеристики насоса по подаче							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
6	<i>Тема: Кинематика и динамика авто-тракторных и комбайновых двигателей</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использова-

6.1	Кинематика центрального кривошипно-шатунного механизма (к.ш.м.).							ние слайдов, Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 21, 22
6.2	Силы, действующие в центральном к.ш.м.							
6.3	Определение суммарных сил и нагрузок на детали к.ш.м.							
6.4	Неравномерность хода двигателя и расчет маховика							
6.5	Принципы уравнивания поршневых двигателей.							
	<b>Практическое занятие 7</b>				2			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Построение теоретических индикаторных диаграмм карбюраторного и дизельного двигателей							
	<b>Лабораторное занятие 6</b> <i>Характеристика топливного насоса по давлению начала впрыска (по противо-давлению)</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Проверка и испытание насоса на стенде СДТА-1 или СДТА-2							
	Проведение опытов							
	Построение по результатам опытов характеристики насоса по давлению начала впрыска							
	<b>Самостоятельная работа</b>						2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

7	<i>Тема: Системы ДВС и основы их расчета</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
7.1	Основы расчета кривошипно-шатунного механизма.							
7.2	Основы расчета механизма газораспределения							
7.3	Основы расчета систем питания							
7.4	Расчет элементов системы смазки и охлаждения							
	<b>Практическое занятие 8</b>				2			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Построение действительных индикаторных диаграмм карбюраторного и дизельного двигателей							
	<b>Лабораторное занятие 7</b> <i>Скоростная характеристика топливного насоса высокого давления</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка топливного насоса и топливных форсунок							
	Проведение опытов							
	Построение по результатам опытов скоростной характеристики насоса							
	<b>Самостоятельная работа</b>						2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
8	<i>Тема: Система впрыска бензина L-Jetronic*</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
8.1	Общие сведения о системе L-Jetronic							

8.2	Работа системы на различных режимах							
8.3	Обслуживание системы L-Jetronic							
	<b>Практическое занятие 9</b>					<b>2</b>		
	Построение индикаторных диаграмм 2-х тактных карбюраторного и дизельного двигателей							
	<b>Лабораторное занятие 8</b> <i>Регуляторная характеристика топливного насоса высокого давления</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка топливного насоса и топливных форсунок							
	Проведение опытов							
	Построение по результатам опытов регуляторной характеристики топливного насоса высокого давления							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>2</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<b>Курсовая работа (проект)</b>						<b>30,75</b>	<i>Оценка курсовой работы</i>
	<b>Зачет с оценкой</b>							<i>Зачет по билетам</i>
	<b>Итого:</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>51,75</b>	
<b>4.</b>	<b>Основы теории трактора и автомобиля (4 курс, 7 семестр)</b>	<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4;</b>						





	ли машины.							
2.2	2.2 Работа ведомого колеса. Различные режимы качения ведомого колеса. Внешние силы, действующие на колесо. Работа ведущего колеса. Внешние силы, действующие на колесо. Сцепление колеса с почвой. Тягообразование. Касательная сила тяги. Ограничение касательной силы тяги по сцеплению колес с почвой. Буксование ведущего колеса и его экспериментальное определение. Потеря на буксование.							
2.3	Коэффициент полезного действия ведущего колеса. Характер влияющих на него факторов. Работа гусеничного движителя. Радиус качения. Скорость поступательного движения гусеничного трактора. Силы, действующие в гусеничной цепи. Коэффициент полезного действия гусеничного движителя.							
	<b>Практическое занятие 2</b>				2			Устный опрос Собеседование
	Работа ведомого колеса							
	Работа ведущего колеса							
	<b>Лабораторное занятие 2</b> <i>Определение линейных и весовых параметров, координат центра масс, давления колеса на опорную поверхность.</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей

	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
3	<i>Тема: Тяговый баланс трактора</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайд-резентации, электронных плакатов: «Тракторы» 16
3.1	Внешние силы, действующие на колесный трактор в общем случае движения. Уравнение тягового баланса трактора. Силы, действующие на колеса трактора и автомобиля. Их влияние на устойчивость и управляемость. Распределение веса по осям.							
3.2	Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в составе машинно-тракторного агрегата с прицепной и навесной с.х. машиной.							
3.3	Центр давления гусеничного трактора. Тягово-сцепные свойства тракторов с гусеничной ходовой системой. Влияние положения центра тяжести на тягово-сцепные свойства гусеничного трактора. Коэффициент использования веса и его значение для различных типов тракторов.							
	<b>Практическое занятие 3</b>				2			Устный опрос Собеседование
	Работа гусеничного двигателя							
	Тяговый баланс трактора							
	<b>Лабораторное занятие 3</b> <i>Определение продольной и поперечной статической устойчивости машин от</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и

	<i>опрокидывания и сползания на склоне.</i>							автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
4	<i>Тема: Энергетический баланс трактора</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайд-презентации
4.1	Требования к энергетической установке трактора. Общий и тяговый КПД трактора. Отдельные составляющие тягового КПД. Методика их определения и влияющие на них факторы. Условный тяговый КПД. Пути повышения тягового КПД трактора. Потеря мощности на качение трактора; факторы, влияющие на потерю при повышении рабочих скоростей тракторов.							
4.2	Тяговые свойства трактора с четырьмя ведущими колесами. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Выбор передаточных чисел трансмиссии трактора. Их влияние на эксплуатационно-технологические свойства МТА. Согласование характеристик двигателя и трансмиссии.							
4.3	Построение теоретической тяговой характеристики трактора и ее анализ. Экспериментальные методы снятия тяговых ха-							

	рактических. Тяговые испытания, стандартные и ускоренные. Особенности динамометрирования тракторов с навесными орудиями. Методика тяговых испытаний.							
	<b>Практическое занятие 4</b>				2			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Энергетический баланс трактора							
	<b>Лабораторное занятие 4</b> <i>Определение силы сопротивления качению трактора в зависимости от давления воздуха в шине и догрузки ведущих колес.</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
5	<i>Тема: Тяговая динамика трактора</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 16, 20-21
5.1	Классификация колебаний в тракторах. Предмет изучения тяговой динамики трактора. Анализ внешних динамических воздействий на трактор. Характеристика тяговых процессов. Тягово-динамические показатели трактора. Тяговая нагрузка на трактор. Взаимосвязь низкочастотных динамических процессов в тракторе.							
5.2	Коэффициент загрузки двигателя, тяго-							

	вый КПД, динамические составляющие энергетического баланса трактора. Процесс трогания и разгона тракторного агрегата. Условие осуществления трогания и разгона. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на разгон МТА.							
5.3	Тягово-динамические испытания. Методика проведения и анализ. Воспроизведение тягового сопротивления сельскохозяйственных машин.							
	<b>Практическое занятие 5</b>				2			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Тяговая характеристика и тяговый расчет трактора							
	<b>Лабораторное занятие 5</b> <i>Определение коэффициентов сцепления и кинематического несоответствия колесной машины.</i>					2		Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
6	<i>Тема: Тяговая и тормозная динамика автомобиля</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайд-презентации
6.1	Тяговый баланс автомобиля в общем случае движения. Анализ сил составляющих тяговый баланс. График тягового баланса							

	автомобиля. Устойчивость системы двигатель–автомобиль–дорога. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля.							
6.2	Тяговый расчет автомобиля. Его цели и задачи. Исходные данные. Определение мощности и характеристики двигателя, передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Выбор структуры скоростного ряда коробки передач. Влияние передаточного числа главной передачи и других конструктивных параметров на тяговую динамику автомобиля.							
6.3	Торможение автомобиля. Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Способы торможения. Экстренное торможение. Торможение двигателем.							
	<b>Практическое занятие 6</b>				2			
	Тяговый баланс автомобиля							
	Тяговый расчет автомобиля							
	<b>Лабораторное занятие 6</b> <i>Определение влияния дифференциала на тягово-сцепные свойства колесной машины.</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей

	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
7	<i>Тема: Топливная экономичность. Проходимость и плавность хода тракторов и автомобилей</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 15-19, 124
7.1	Понятие топливной экономичности, оценочные показатели. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность.							
7.2	Профильная, опорно-сцепная, агротехническая проходимость. Параметры проходимости. Особенности проходимости по связным и сыпучим грунтам. Проходимость по снегу. Роль дифференциала. Требования к проходимости с точки зрения агротехники и современные тенденции в повышении проходимости машин. Проходимость в междурядьях пропашных культур. Агротехнический просвет и защитная зона. Влияние на проходимость конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов. Пути и методы повышения проходимости МЭС.							
7.3	Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Показатели. Взаимосвязь колебаний остова и колебаний подвески. Свободные и вынужденные колебания. Гаше-							



	ние колебаний. Анализ плавности хода автомобиля и трактора.							
	<b>Практическое занятие 7</b>				2			Устный опрос Собеседование
	Торможение автомобиля							
	Плавность хода и проходимость тракторов и автомобилей							
	<b>Лабораторное занятие 7</b> <i>Определение касательной силы тяги и составляющих тягово-энергетического баланса трактора на стенде с беговыми барабанами.</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
8	<i>Тема: Устойчивость, управляемость и маневренность трактора и автомобиля</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайд-презентации
8.1	Статическая устойчивость машин. Устойчивость продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания. Поперечная устойчивость на повороте, устойчивость от заноса. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов. Методы экспериментального определения координат центра тяжести тракторов и автомобилей.							
8.2	Управляемость. Способы поворота. Кинематика поворота. Поворачивающий момент.							

8.3	Стабилизация управляемых колес и способы их установки. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент.							
	<b>Практическое занятие 8</b>				2			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Продольная устойчивость трактора и автомобиля							
	Поперечная устойчивость трактора и автомобиля							
	<b>Лабораторное занятие 8</b> <i>Тяговые испытания трактора</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
9	<i>Тема: Показатели технологических свойств и методика их оценки</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайд-презентации
9.1	Мобильные энергетические средства. Технологические требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата. Взаимосвязь конструктивных параметров и технологических требований.							
9.2	Компоновочные схемы мобильных энергетических средств. Тягово-энергетическая концепция трактора.							
9.3	Модульные энерготехнологические сред-							

	ства. Их тягово-энергетические и эксплуатационные показатели.							
	<b>Практическое занятие 8</b>				<b>2</b>			Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайд-презентации
	Управляемость колесных тракторов и автомобилей							
	Показатели технологических свойств мобильных энергетических средств и методика их оценки							
	<b>Лабораторное занятие 9</b> <i>Дорожные испытания автомобиля</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>3</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>Экзамен</i>							<i>экзамен по билетам</i>
	<b>Итого:</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

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

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые)	Виды учебной работы (в часах)		Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная	У Э	

		результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2							6
<b>1.</b>	<b>Конструкция двигателей (2курс)</b>	<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>						
1	<i>Тема: Общее устройство, классификация тракторов, автомобилей и автотракторных двигателей.</i>		2				<b>6</b>	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов и электронных плакатов: «Тракторы», «Тракторные дизели», макеты и стенды, тракторы, автомобили, двигатели
1.1	Основные этапы развития трактора и автомобилестроения.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 1.1-1.8 «Тракторные дизели» 3-8

1.2	Классификация тракторов и автомобилей							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 1.9-1.11 «Тракторные дизели» 9-12
1.3	Общее устройство тракторов и автомобилей.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 1.12-1.13 «Тракторные дизели» 13-16
1.4	Назначение и классификация двигателей.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторные дизели» 25, 28
1.5	Общее устройство и понятия двигателя внутреннего сгорания							Электронные плакаты: «Тракторные дизели» 21, 41
1.6	Работа четырехтактного и двухтактного двигателя.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторные дизели» 22-24
	<b>Лабораторное занятие 1</b> <i>Классификация и общее устройство тракторов и автомобилей</i>					<b>2</b>		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов, автомобилей, двигателей
	Классификация тракторов							
	Типаж тракторов							
	Классификация автомобилей							

	Общее устройство тракторов и автомобилей							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
2	<i>Тема: Кривошино –шатунный механизм (КШМ)</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов и электронных плакатов: «Тракторы», «Тракторные дизели»
2.1	Назначение и общее устройство КШМ.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторные дизели» 43-60
2.2	Неподвижные и подвижные детали КШМ.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 45-47, 57-61
	<b>Лабораторное занятие 2</b> <i>Классификация общее устройство и рабочий процесс двигателя внутреннего сгорания</i>						<b>2</b>	Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей тракторов и автомобилей
	Классификация, основные механизмы и системы двигателя							
	Основные понятия и определения							
	Рабочий цикл четырехтактного бензинового двигателя							

	Рабочий цикл четырехтактного дизеля							
	Рабочий цикл двухтактного двигателя							
	Рабочие циклы двухтактных двигателей							
	Сравнение дизелей с бензиновыми двигателями							
	Работа многоцилиндрового двигателя							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
3	<i>Тема: Механизм газораспределения (ГРМ)</i>		2					плакаты, макеты, агрегаты, двигатели
3.1	Назначение и классификация ГРМ.							
3.2	Устройство и работа клапанных механизмов газораспределения							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 63-69
3.3	Фазы газораспределения							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 64, 65, 67
	<b>Лабораторное занятие 3</b> <i>Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)</i>						<b>2</b>	Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей тракторов и автомобилей
	Назначение кривошипно-шатунного механизма							

	Блок цилиндров							
	Головка блока или головка цилиндров							
	Поршневая группа							
	Поршневые пальцы							
	Шатуны							
	Коленчатый вал							
	Маховик							
	Картер двигателя							
	Блок цилиндров Д-240							
	Цилиндры тракторных двигателей							
	Поршни дизельных двигателей							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
4	<i>Тема: Система питания карбюраторного двигателя.</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов и электронных плакатов: «Тракторы», «Тракторные дизели» плакаты, макеты, агрегаты, двигатели, двигатель автомобиля ЗИЛ-130
4.1	Топливо для д.в.с. и процесс работы двигателя.							
4.2	Схема системы питания карбюраторного двигателя							



4.3	Особенности работы и смесеобразование карбюраторных двигателей.							
4.4	Работа и устройство карбюратора ЗИЛ-130 и диафрагменного подкачивающего насоса							
	<b>Лабораторное занятие 4</b> <i>Газораспределительный механизм (ГРМ)</i>					<b>2</b>		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей тракторов и автомобилей
	Газораспределительный механизм							
	Газораспределительный механизм Д-240							
	Конструкция и работа газораспределительного механизма легкового автомобиля							
	Диаграмма фаз газораспределения							
	Основные неисправности газораспределительного механизма двигателя							
	Эксплуатация газораспределительного механизма двигателя							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
5	<i>Тема: Система питания дизельного двигателя</i>		-					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, видеофильмов и электронных плакатов:

								«Тракторы», «Тракторные дизели» плакаты, макеты, ТНВД, форсунки,
5.1	Смесеобразование в дизельном двигателе.							Электронные плакаты с использованием проектора: «Тракторы» 180
5.2	Схема система питания, устройство и работа дизельного двигателя.							
5.3	Работа насосов (высокого давления, подкачивающих)							
	<b>Лабораторное занятие 5</b> <i>Система питания карбюраторного двигателя</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей тракторов и автомобилей
	Смесеобразование и общее устройство системы питания							
	Карбюраторы двигателей легковых автомобилей							
	Электронные системы впрыскивания топлива. Применение и принцип работы системы впрыска топлива							
	Карбюраторы двигателей грузовых автомобилей							
	Приборы топливоподачи, очистки воздуха и газопроводы							

	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
6	<i>Тема: Система питания инжекторных двигателей.</i>		-					Плакаты, макеты, агрегаты
6.1	Устройство и работа инженерной системы питания.							
6.2	Устройство и работа топливного насоса и инжекторов.							
6.3	Преимущества инжекторных систем впрыска.							
	<b>Лабораторное занятие 6</b> <i>Система питания от газобаллонной установки</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Сжиженные и сжатые газы							
	Газобаллонные установки СНГ и СПГ							
	Газобаллонные установки для работы на СНГ грузовых автомобилей							
	Газобаллонные установки для работы на СНГ легковых автомобилей							
	Газобаллонные установки для работы на СПГ							
	Газовые испарители, редукторы и смесители							
	Баллоны и арматуры							
	Пуск и остановка газовых двигателей							

	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
7	<i>Тема: Система смазки двигателя</i>		-					плакаты, макеты, агрегаты, Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 41
7.1	Назначение, общее устройство системы смазки.							
7.2	Устройство и работа масляного насоса.							
7.3	Устройство и работа масляной центрифуги и масляного радиатора.							
7.4	Смазочные материалы							
	<b>Лабораторное занятие 7</b> <i>Система питания дизельных двигателей</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Особенности смесеобразования в дизелях							
	Общее устройство системы питания дизелей							
	Механизмы и узлы магистрали низкого давления							
	Механизмы и узлы магистрали высокого давления							
	Регуляторы частоты вращения колен-							

	чатого вала							
	Турбонаддув в дизелях							
	Система питания дизеля Д-240							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
8	<i>Тема: Система охлаждения двигателя</i>		-					плакаты, макеты, агрегаты
8.1	Назначение и классификация системы охлаждения.							
8.2	Устройство и работа воздушной системы охлаждения							
8.3	Устройство и работа жидкостной системы охлаждения							
8.4	Устройство и работа жидкостных насосов.							
8.5	Основные неисправности и ТО системы охлаждения							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<b>Лабораторное занятие 8</b> <i>Система смазки</i>							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Устройство и работа смазочных систем							

	Приборы и механизмы смазочных систем. Вентиляция картера.							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
9	<i>Тема: Система зажигания и пуска двигателя.</i>							плакаты, макеты, агрегаты
9.1	Особенности устройства электрооборудования тракторов и автомобилей.							
9.2	Батарейная система зажигания.							
9.3	Пусковые устройства и предпусковые подогреватели двигателя.							
9.4	Стартерный пуск д.в.с.							
	<b>Лабораторное занятие 9</b> <i>Система охлаждения</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Виды системы охлаждения и принцип их работы							
	Устройство и работа приборов жидкостной системы охлаждения							
	Система охлаждения дизеля тракторов Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ							
	<b>Лабораторное занятие 10</b> <i>Система зажигания, источники тока</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов двигателей, тракторов и автомобилей

	Общие сведения							
	Контактная система зажигания							
	Контактно-транзисторная система зажигания							
	Бесконтактная система зажигания							
	Правила проверки и эксплуатации системы зажигания							
	Проверка элементов системы и установка магнето зажигания на автомобилях							
	Проверка элементов системы зажигания на стенде							
	Основные разборочно-сборочные работы							
	Микропроцессорная (цифровая) система зажигания							
	Особенности установки							
	Проверка приборов микропроцессорной системы зажигания							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<b>Лабораторное занятие 11</b> <i>Система пуска двигателя</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов

								и стендов двигателей, тракторов и автомобилей
	Система пуска							
	<i>Экзамен</i>							<i>экзамен по билетам</i>
	<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>81</b>	
<b>2.</b>	<b>Электрооборудование. Шасси тракторов и автомобилей (3курс)</b>	<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>						
1	<i>Тема: Шасси. Трансмиссия. Сцепление.</i>		2		1			Видеоматериалы, плакаты, макеты, тракторы, автомобили и разрезы их агрегатов
1.1	Основные сведения о шасси тракторов и автомобилей.							
1.2	Назначение и классификация трансмиссии (силовой передачи) тракторов и автомобилей. Общее устройство трансмиссии и ее передаточное отношение.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 2.1-2.9
1.3	Сцепление. Общее устройство, назначение и классификация. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.							Видеофильм «Устройство сцепления автомобиля» Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 3.1-3.13



	<b>Лабораторное занятие 1</b> <i>Муфта сцепления</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
2	<i>Тема: Коробка передач</i>		2		1			Плакаты, видеоматериалы, макеты, агрегаты
2.1	Общее устройство, назначение и классификация коробок передач.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 4.1,4.19, 4.3
2.2	Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения механического типа							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 4.20-4.24 Видеофильм «Коробка передач, Синхронизаторы»
2.3	Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения гидравлического и автоматического типа. Гидротрансформаторы.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 4.25, 4.27, 4.32-4.35, 10.30-10.33 Видеофильм «Автоматическая коробка передач и гидротрансформатор» Видеофильм «Устройство и работа гидротрансформатора»
2.4	Вариаторы. Электронное управление							Видеофильм

	коробкой передач*.							«CVT-вариатор»
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<b>Лабораторное занятие 2</b> <i>Коробка передач</i>					<b>1</b>		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
3	<i>Тема: Раздаточные коробки, карданные передачи</i>		-		-			Плакаты, макеты, агрегаты
3.1	Устройство и работа понижающих редукторов, раздаточных коробок и ходоуменьшителей.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 4.18-4.22
3.2	Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.							
3.3	Промежуточные соединения и карданные валы							
	<b>Лабораторное занятие 3</b> <i>Раздаточные коробки, карданные передачи</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
4	<i>Тема: Ведущие и ведомые мосты</i>		-		-			Видеоматериалы, Плакаты, макеты, агрегаты
4.1	Общее устройство, назначение и работа мостов. Главные передачи и их							Электронные плакаты с использованием проектора с

	классификация.							эк-раном (интерак-тивной доской): «Тракторы» 5.9, 5.10
4.2	Общее устройство, принцип действия и работа дифференциала. Механизмы механической и автоматической блокировки дифференциала.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 5.2-5.4 Видеофильм «Работа дифференциала»
4.3	Типы полуосей. Конечные передачи.							
4.4	Неисправности, техническое обслуживание и регулировки ведущих мостов.							Электронные плакаты с использованием проектора :  «Тракторы» 5.27
	<b>Лабораторное занятие 4</b> <i>Ведущие и ведомые мосты.</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
5	<i>Тема: Несущая система и ходовая часть</i>			-		-		Плакаты, макеты, тракторы, автомобили
5.1	Назначение и классификация ходовой части тракторов и автомобилей.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.2-6.18
5.2	Подвески остова. Классификация подвесок. Типы и устройство рессор,							

	амортизаторов.							
5.3	Конструкция колес и пневматической шины. Маркировка и классификация шин, правила монтажа и демонтажа. Регулировка колеи, базы и дорожного просвета.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.3, 6.16-6.17
	<b>Лабораторное занятие 5</b> <i>Несущая система и ходовая часть</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
6	<i>Тема: Ходовая часть гусеничных машин</i>		-	-	-	-		Плакаты, макеты, тракторы, автомобили
6.1	Основные элементы ходовой части гусеничного трактора, их устройство и назначение. Двигатель и его типы.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.4-6.15
6.2	Неисправности, регулировки и техническое обслуживание ходовой части колесных и гусеничных машин.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.18
6.3	Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы.							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
7	<i>Тема: Рулевое управление</i>		-		-	-		Плакаты, макеты, видеоматериалы

								териалы, тракторы, автомобили
7.1	Рулевое управление колесных машин. Общее устройство, назначение и классификация. Способы поворота.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 1.23-1.25
7.2	Устройство и типы рулевых механизмов и рулевых приводов. Устройство гидроусилителя.							Электронные плакаты с использованием проектора с экраном (интерактивной доской): «Тракторы» 7.1-7.13
7.3	Конструкция и работа системы поворота гусеничных машин. Техническое обслуживание и регулировки.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 5.17-5.22
7.4	Применение электронных систем автоматического рулевого управления*							
	<b>Лабораторное занятие 6</b> <i>Рулевое управление</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
8	<i>Тема: Тормозное управление</i>			-				Плакаты, макеты, видеоматериалы, тракторы, автомобили
8.1	Назначение, классификация и работа тормозных систем и тормозных механизмов тракторов, автомобилей и							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 8.1-8.11

	прицепов.							
8.2	Устройство колодочных, дисковых и ленточных тормозных механизмов							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 8.4-8.6
8.3	Устройство пневматических и гидравлических тормозных приводов							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 8.2, 8.7, 8.8
	<b>Лабораторное занятие 7</b> <i>Тормозное управление</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
9	<i>Тема: Рабочее оборудование. Гидронавесная система тракторов.</i>		-		-	1		Плакаты, макеты, видеоматериалы, тракторы, автомобили
9.1	Назначение, требования, общее устройство гидронавесных и прицепных систем тракторов.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 9.1, 9.5, 9.10-9.15
9.2	Рабочее оборудование. Вал отбора мощности. Устройство и работа агрегатов раздельно-агрегатной гидронавесной системы: догрузателей ведущих колес, гидроувеличителя сцепного веса, регуляторов позиционного, силового и комбинированного спосо-							Видеофильм «Работа гидрораспределителя» Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 9.2, 9.3, 9.6-9.9, 9.19, 9.20,

	бов регулировки глубины обработки почвы.							10.1-10.26
9.3	Неисправности, регулировки и техническое обслуживание рабочего оборудования.							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 9.21, 11.5
	<b>Лабораторное занятие 8</b> <i>Рабочее оборудование. Гидронавесная система тракторов.</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>Зачет</i>							Зачет (устный опрос, собеседование)
	<b>Итого:</b>		<b>4</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	
<b>3.</b>	<b>Основы теории и расчета автотракторных двигателей (3 курс, 6 семестр)</b>	<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>						
1	<i>Тема: Действительные процессы в двигателях внутреннего сгорания (ДВС)</i>		2		-			Плакаты Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 21, 22
1.1	Краткая история развития науки о							

	двигателестроении							
1.2	Индикаторная диаграмма 4-х тактного карбюраторного двигателя							Плакат
1.3	Индикаторная диаграмма 4-х тактного дизельного двигателя							Плакат
1.4	Параметры окружающей среды и остаточные газы							
1.5	Индикаторные диаграммы 2-х тактных карбюраторного и дизельного двигателей							
	<b>Практическое занятие 1</b> Параметры рабочего тела.				-			
	Параметры окружающей среды и остаточные газы							
	<b>Лабораторное занятие 1</b> <i>Проверка и регулировка форсунок дизельного ДВС</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка прибора КИ-3333							
	Проверка давления начала впрыска топливной форсункой							
	Проверка качества распыливания топлива форсункой							
	Проверка форсунок на герметичность							
	<b>Самостоятельная работа</b>						5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
2	<i>Тема: Расчет основных параметров</i>				-			Электронные плакаты с ис-



	<i>рабочего цикла</i>							пользованием проектора : «Тракторные дизели» 23
2.1	Процесс впуска.							
2.2	Процесс сжатия							
2.3	Процесс сгорания: -расчет параметров рабочего тела -определение количества тепла при сгорании -определение температуры и давления в конце сгорания							
2.4	Процесс расширения							
2.5	Процесс выпуска							
	<b>Практическое занятие 2</b>				<b>1</b>			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Процесс впуска							
	Процесс сжатия							
	<b>Практическое занятие 3</b>				<b>1</b>			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Процесс сгорания топлива в карбюраторном двигателе							
	Процесс сгорания топлива в дизельном двигателе							
	<b>Лабораторное занятие 2</b> <i>Испытание прецизионных пар на гидравлическую плотность</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка приборов КИ-759 и КИ-1086 к испытаниям, контроль технического состояния и проверка							

	Испытание плунжерных пар							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>8</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
3	<i>Тема: Индикаторные и эффективные показатели работы двигателей, к.п.д., удельные показатели двигателей</i>		-					Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 26, 27
3.1	Индикаторные показатели.							
3.2	Эффективные показатели.							
3.3	Удельные показатели поршневых двигателей.							
3.4	Зависимость эффективных показателей от цикловой подачи топлива.							
	<b>Практическое занятие 4</b>							Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Процесс расширения в карбюраторном и дизельном двигателях							
	Индикаторные параметры рабочего цикла двигателя							
	<b>Лабораторное занятие 3</b> <i>Регулировка топливных насосов на производительность и равномерность подачи</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Ознакомление с устройством и работой прибора для осуществления регулировок							
	Определение цикловой подачи. Регулировка количества и равномерности							

	подачи топлива секциями насоса							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
4	<i>Тема: Определение основных размеров, к.п.д. и топливной экономичности двигателя. Тепловой баланс</i>		-					Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 27
4.1	Определение основных размеров двигателя.							
4.2	Определение к.п.д. и топливной экономичности.							
4.3	Тепловой баланс двигателя.							
	<b>Практическое занятие 5</b>				-			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Механические потери и эффективные показатели двигателя							
	<b>Лабораторное занятие 4</b> <i>Регулировка топливного насоса высокого давления на момент впрыска на стенде (СДТА-1 или СДТА-2)</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Ознакомление с устройством и работой стенда. Подготовка к испытаниям							
	Проверка угла опережения начала подачи или впрыска топлива. Осуществление регулировок							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

5	<i>Тема: Характеристики ДВС</i>		1					
5.1	Типы характеристик д.в.с.							
5.2	Регуляторная характеристика дизельного двигателя.							
5.3	Нагрузочная характеристика.							
5.4	Внешняя скоростная характеристика карбюраторного д.в.с.							
5.5	Формула Лейдермана.							
	<b>Практическое занятие 6</b>				-			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Основные размеры и удельные параметры двигателя							
	<b>Лабораторное занятие 5</b> <i>Характеристика топливного насоса по подаче</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка топливного насоса							
	Проведение опытов							
	Построение по результатам опытов характеристики насоса по подаче							
	<b>Самостоятельная работа</b>						5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
6	<i>Тема: Кинематика и динамика авто-тракторных и комбайновых двигателей</i>		-					Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторные дизели» 21, 22
6.1	Кинематика центрального кривошипно-шатунного механизма (к.ш.м.).							

6.2	Силы, действующие в центральном к.ш.м.							
6.3	Определение суммарных сил и нагрузок на детали к.ш.м.							
6.4	Неравномерность хода двигателя и расчет маховика							
6.5	Принципы уравнивания поршневых двигателей.							
	<b>Практическое занятие 7</b>				-			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Построение теоретических индикаторных диаграмм карбюраторного и дизельного двигателей							
	<b>Лабораторное занятие 6</b> <i>Характеристика топливного насоса по давлению начала впрыска (по противодавлению)</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Проверка и испытание насоса на стенде СДТА-1 или СДТА-2							
	Проведение опытов							
	Построение по результатам опытов характеристики насоса по давлению начала впрыска							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
7	<i>Тема: Системы ДВС и основы их рас-</i>				-			

	<i>чета</i>							
7.1	Основы расчета кривошипно-шатунного механизма.							
7.2	Основы расчета механизма газораспределения							
7.3	Основы расчета систем питания							
7.4	Расчет элементов системы смазки и охлаждения							
	<b>Практическое занятие 8</b>				-			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Построение действительных индикаторных диаграмм карбюраторного и дизельного двигателей							
	<b>Лабораторное занятие 7</b> <i>Скоростная характеристика топливного насоса высокого давления</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка топливного насоса и топливных форсунок							
	Проведение опытов							
	Построение по результатам опытов скоростной характеристики насоса							
	<b>Самостоятельная работа</b>						5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
8	<i>Тема: Система впрыска бензина L-Jetronic*</i>				-			
8.1	Общие сведения о системе L-Jetronic							

8.2	Работа системы на различных режимах							
8.3	Обслуживание системы L-Jetronic							
	<b>Практическое занятие 9</b>				-			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Построение индикаторных диаграмм 2-х тактных карбюраторного и дизельного двигателей							
	<b>Лабораторное занятие 8</b> <i>Регуляторная характеристика топливного насоса высокого давления</i>					-		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Подготовка топливного насоса и топливных форсунок							
	Проведение опытов							
	Построение по результатам опытов регуляторной характеристики топливного насоса высокого давления							
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>5</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<i>Зачет с оценкой</i>							<i>Зачет по билетам</i>
	<b>Итого:</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>43</b>	
<b>4.</b>	<b>Основы теории трактора и автомобиля (4 курс)</b>	<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4;</b>						

		<b>ОПК-5</b>						
1	<i>Тема: Основные показатели работы тракторов и автомобилей</i>		-					Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 15-19
1.1	Современное состояние и тенденции развития автотракторной техники в России и за рубежом.							Устный опрос Собеседование Решение задачи
1.2	Основные технико-экономические показатели тракторов и автомобилей.							
	<b>Практическое занятие 1</b>					<b>2</b>		
	Основные технико-экономические показатели тракторов и автомобилей.							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	Свойства почвы и пневматической шины							
	<b>Лабораторное занятие 1</b> <i>Цель и задачи сертификационных испытаний тракторов и автомобилей. Методы и средства испытаний</i>					2		
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
2	<i>Тема: Кинематика и работа колесных и гусеничных движителей тракторов и автомобилей</i>		2					Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 6.16,
2.1	Общие сведения о почве. Кинематика и работа ведомого и ведущего колеса, гусеничного движителя и их влияние на эксплуатационно-технологические показатели машины.							



2.2	2.2 Работа ведомого колеса. Различные режимы качения ведомого колеса. Внешние силы, действующие на колесо. Работа ведущего колеса. Внешние силы, действующие на колесо. Сцепление колеса с почвой. Тягообразование. Касательная сила тяги. Ограничение касательной силы тяги по сцеплению колес с почвой. Буксование ведущего колеса и его экспериментальное определение. Потеря на буксование.							
2.3	Коэффициент полезного действия ведущего колеса. Характер влияющих на него факторов. Работа гусеничного движителя. Радиус качения. Скорость поступательного движения гусеничного трактора. Силы, действующие в гусеничной цепи. Коэффициент полезного действия гусеничного движителя.							
	<b>Практическое занятие 2</b>				2			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Работа ведомого колеса							
	Работа ведущего колеса							
	<b>Лабораторное занятие 2</b> <i>Определение линейных и весовых параметров, координат центра масс, давления колеса на опорную поверхность.</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей

	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
3	<i>Тема: Тяговый баланс трактора</i>		2					Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 16
3.1	Внешние силы, действующие на колесный трактор в общем случае движения. Уравнение тягового баланса трактора. Силы, действующие на колеса трактора и автомобиля. Их влияние на устойчивость и управляемость. Распределение веса по осям.							
3.2	Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в составе машинно-тракторного агрегата с прицепной и навесной с.х. машиной.							
3.3	Центр давления гусеничного трактора. Тягово-сцепные свойства тракторов с гусеничной ходовой системой. Влияние положения центра тяжести на тягово-сцепные свойства гусеничного трактора. Коэффициент использования веса и его значение для различных типов тракторов.							
	<b>Практическое занятие 3</b>				<b>2</b>			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Работа гусеничного двигателя							
	Тяговый баланс трактора							
	<b>Лабораторное занятие 3</b> <i>Определение продольной и поперечной</i>					2		Использование лабораторного оборудования, макетов

	<i>статической устойчивости машин от опрокидывания и сползания на склоне.</i>							и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
4	<i>Тема: Энергетический баланс трактора</i>		-					
4.1	Требования к энергетической установке трактора. Общий и тяговый КПД трактора. Отдельные составляющие тягового КПД. Методика их определения и влияющие на них факторы. Условный тяговый КПД. Пути повышения тягового КПД трактора. Потеря мощности на качение трактора; факторы, влияющие на потерю при повышении рабочих скоростей тракторов.							
4.2	Тяговые свойства трактора с четырьмя ведущими колесами. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Выбор передаточных чисел трансмиссии трактора. Их влияние на эксплуатационно-технологические свойства МТА. Согласование характери-							

	стик двигателя и трансмиссии.							
4.3	Построение теоретической тяговой характеристики трактора и ее анализ. Экспериментальные методы снятия тяговых характеристик. Тяговые испытания, стандартные и ускоренные. Особенности динамометрирования тракторов с навесными орудиями. Методика тяговых испытаний.							
	<b>Практическое занятие 4</b>				<b>2</b>			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Энергетический баланс трактора							
	<b>Лабораторное занятие 4</b> <i>Определение силы сопротивления качению трактора в зависимости от давления воздуха в шине и догрузки ведущих колес.</i>							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
5	<i>Тема: Тяговая динамика трактора</i>							Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 16, 20-21
5.1	Классификация колебаний в тракторах. Предмет изучения тяговой динамики трактора. Анализ внешних динамических воздействий на трактор. Характеристика тяговых процессов.							

	Тягово-динамические показатели трактора. Тяговая нагрузка на трактор. Взаимосвязь низкочастотных динамических процессов в тракторе.							
5.2	Коэффициент загрузки двигателя, тяговый КПД, динамические составляющие энергетического баланса трактора. Процесс трогания и разгона тракторного агрегата. Условие осуществления трогания и разгона. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на разгон МТА.							
5.3	Тягово-динамические испытания. Методика проведения и анализ. Воспроизведение тягового сопротивления сельскохозяйственных машин.							
	<b>Практическое занятие 5</b>				<b>2</b>			
	Тяговая характеристика и тяговый расчет трактора							Устный опрос Собеседование Решение задачи
	<b>Лабораторное занятие 5</b> <i>Определение коэффициентов сцепления и кинематического несоответствия колесной машины.</i>							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
6	<i>Тема: Тяговая и тормозная динамика автомобиля</i>			-				

6.1	Тяговый баланс автомобиля в общем случае движения. Анализ сил составляющих тяговый баланс. График тягового баланса автомобиля. Устойчивость системы двигатель–автомобиль–дорога. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля.							
6.2	Тяговый расчет автомобиля. Его цели и задачи. Исходные данные. Определение мощности и характеристики двигателя, передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Выбор структуры скоростного ряда коробки передач. Влияние передаточного числа главной передачи и других конструктивных параметров на тяговую динамику автомобиля.							
6.3	Торможение автомобиля. Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Способы торможения. Экстренное торможение. Торможение двигателем.							
	<b>Практическое занятие 6</b>				-			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Тяговый баланс автомобиля							
	Тяговый расчет автомобиля							
	<b>Лабораторное занятие 6</b>							Использование лаборатор-

	<i>Определение влияния дифференциала на тягово-сцепные свойства колесной машины.</i>							ного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
7	<i>Тема: Топливная экономичность. Проходимость и плавность хода тракторов и автомобилей</i>		2					Мультимедиа презентация, Электронные плакаты с использованием проектора : «Тракторы» 15-19, 124
7.1	Понятие топливной экономичности, оценочные показатели. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность.							
7.2	Профильная, опорно-сцепная, агротехническая проходимость. Параметры проходимости. Особенности проходимости по связным и сыпучим грунтам. Проходимость по снегу. Роль дифференциала. Требования к проходимости с точки зрения агротехники и современные тенденции в повышении проходимости машин. Проходимость в междурядьях пропашных культур. Агротехнический просвет и защитная зона. Влияние на проходимость конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов. Пути и							

	методы повышения проходимости МЭС.							
7.3	Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Показатели. Взаимосвязь колебаний остова и колебаний подвески. Свободные и вынужденные колебания. Гашение колебаний. Анализ плавности хода автомобиля и трактора.							
	<b>Практическое занятие 7</b>				-			Устный опрос Собеседование
	Торможение автомобиля							
	Плавность хода и проходимость тракторов и автомобилей							
	<b>Лабораторное занятие 7</b> <i>Определение касательной силы тяги и составляющих тягово-энергетического баланса трактора на стенде с беговыми барабанами.</i>							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
8	<i>Тема: Устойчивость, управляемость и маневренность трактора и автомобиля</i>		2					
8.1	Статическая устойчивость машин. Устойчивость продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания. Поперечная устойчивость на повороте,							



	устойчивость от заноса. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов. Методы экспериментального определения координат центра тяжести тракторов и автомобилей.							
8.2	Управляемость. Способы поворота. Кинематика поворота. Поворачивающий момент.							
8.3	Стабилизация управляемых колес и способы их установки. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент.							
	<b>Практическое занятие 8</b>				-			Устный опрос Собеседование Решение задачи
	Продольная устойчивость трактора и автомобиля							
	Поперечная устойчивость трактора и автомобиля							
	<b>Лабораторное занятие 8</b> <i>Тяговые испытания трактора</i>							Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
9	<i>Тема: Показатели технологических</i>				-			

	<i>свойств и методика их оценки</i>							
9.1	Мобильные энергетические средства. Технологические требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата. Взаимосвязь конструктивных параметров и технологических требований.							
9.2	Компоновочные схемы мобильных энергетических средств. Тягово-энергетическая концепция трактора.							
9.3	Модульные энерготехнологические средства. Их тягово-энергетические и эксплуатационные показатели.							
	<b>Практическое занятие 8</b>				-			Устный опрос Собеседование
	Управляемость колесных тракторов и автомобилей							
	Показатели технологических свойств мобильных энергетических средств и методика их оценки							
	<b>Лабораторное занятие 9</b> <i>Дорожные испытания автомобиля</i>							Устный опрос Собеседование Использование лабораторного оборудования, макетов и стендов тракторов и автомобилей
	<b>Самостоятельная работа</b>						<b>10</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

	<i>Курсовая работа (проект)</i>						<b>55</b>	<i>Оценка курсовой работы</i>
	<i>Экзамен</i>							<i>экзамен по билетам</i>
	<b>Итого:</b>		<b>8</b>		<b>10</b>	<b>6</b>	<b>145</b>	

## 5.2. Задания для самостоятельной работы.

Таблица 6 – Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименование разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	2	3		
<b>1.</b>	<b>Конструкция двигателя (2 курс, 4 семестр)</b>		<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>	Подготовка к устному опросу
1.1	<i>Общее устройство, классификация тракторов, автомобилей и автотранспортных двигателей</i>	1.Маркировка тракторов и автомобилей. 2.Техническая характеристика основных марок тракторов и автомобилей. 3.Работа двигателя 4.Работа многоцилиндровых двигателей		
1.2	Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)	1.Неисправности, техническое обслуживание КШМ 2.Устройство и работа декомпрессионного механизма.		
1.3	Газораспределительный механизм (ГРМ)	1.Техническое обслуживание ГРМ 2.Фазы газораспределения		
1.4	Система питания д.в.с., система питания карбюраторного двигателя	1.Топливо для д.в.с., процесс работы двигателя. 2.Особенности работы и смесиобразования карбюраторных и дизельных двигателей. 3.Устройство и работа простейшего карбюратора. 4.Работа и устройство карбюратора ЗИЛ-130 и диафрагменного подкачивающего насоса.		
1.5	Система питания дизельного двигателя	1.Устройство назначения воздухоочистителей, топлива подкачивающего насоса и фильтров. 2.Устройство и назначение		

		<p>фильтров грубой и тонкой очистки дизелей.</p> <p>3. Устройство, работа и регулировка форсунок.</p> <p>4. Работа дизельных насосов (ТНВД, подкачивающего)</p> <p>5. Устройство однорежимного регулятора.</p>		
1.6	Система питания инжекторных двигателей	<p>1. Устройство и работа инжекторной системы питания.</p> <p>2. Устройство и работа топливного насоса, инжектора.</p> <p>3. Сравнительная характеристика системы питания д.в.с. (инжекторного).</p>		
1.7	Система питания роторного двигателя	1. Устройство и работа роторных д.в.с.		
1.8	Система смазки двигателя	<p>1. Устройство и работа масляного радиатора.</p> <p>2. Устройство неполнопоточной центрифуги.</p> <p>3. Назначение и устройство клапанов в системе смазки д.в.с.</p> <p>4. Устройство и работа масляной центрифуги и насоса.</p> <p>5. Смазочные материалы.</p>		
1.9	Система охлаждения	<p>1. Устройство и работа термостата.</p> <p>2. Требования, предъявляемые к охлаждающим жидкостям.</p> <p>3. Основные преимущества и недостатки жидкостной системы охлаждения.</p> <p>4. Основные неисправности и ТО системы охлаждения.</p> <p>5. Устройство и работа воздушной системы охлаждения.</p> <p>6. Устройство и работа жидкостной системы охлаждения.</p> <p>7. Устройство и работа жидкостных насосов.</p>		
1.1	Система зажигания и пуска	1. Устройство катушки зажигания.		

0	двигателя	2.Устройство и работа электрического сгорания 3Батарейная система зажигания. Влияние на работу системы конструктивных и эксплуатационных факторов. Искровые свечи, маркировка. 4Пусковые устройства и предпусковые подогреватели двигателя. 5.Стартерный пуск д.в.с		
2.	<b>Электрооборудование. Шасси тракторов и автомобилей (3 курс, 5 семестр)</b>		<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>	Подготовка к устному опросу, подготовка рефератов по индивидуальным заданиям
2.1	<i>Электрооборудование. Источники электрической энергии</i>	1. Основные группы электрооборудования. Источники электрической энергии. 2. Общее устройство, назначение, принцип работы и конструкция аккумуляторных батарей, маркировка и неисправности. 3. Правила эксплуатации аккумуляторных батарей. 4. Классификация, общее устройство, работа и назначение и автотракторных генераторов. 5. Способы регулирования работы генераторов. Классификация регуляторов. Основные неисправности и их устранение.		
2.2	Система освещения и сигнализации. Электропривод вспомогательного оборудования тракторов и автомо-	1.Назначение системы освещения. 2. Требования к системе освещения. 3. Виды систем освещения. 4. Основные элементы системы световой и звуковой сигнализации		

	билей			
2.3	<i>Трансмиссия. Сцепление.</i>	1. Компоновочные схемы механических силовых передач тракторов и автомобилей. 2. Устройство и работа двухдискового сцепления. 3. Особенности конструкций корзины и диска сцепления современных тракторов и автомобилей.		
2.4	<i>Коробка передач</i>	1. Число ступеней в коробке передач автомобиля и трактора. Устройство синхронизатора. 2. Преимущества и недостатки коробок передач с механическим и автоматическим приводом. 3. Работа бесступенчатых коробок передач.		
2.5	<i>Раздаточные коробки, карданные передачи</i>	1. Назначение и устройство муфт карданных передач. 2. Неисправности и техническое обслуживание карданных передач.		
2.6	<i>Ведущие и ведомые мосты</i>	1. Особенности конструкций систем блокировки дифференциала тракторов и автомобилей.		
2.7	<i>Несущая система и ходовая часть</i>	1. Техническое обслуживание и регулировки подвесок тракторов и автомобилей. 2. Агротехнические требования к проходимости колесных тракторов.		
2.8	<i>Ходовая часть гусеничных машин</i>	1. Основные достоинства и недостатки гусеничного двигателя. 2. Отличие ходовой части болотоходного трактора от обычного.		
2.9	<i>Рулевое управление</i>	1. Схема рулевого управления автомобиля КамАЗ и трактора Т-150К.		

		2. Автоматизация вождения машинно-тракторных агрегатов.		
2.1 0	<i>Тормозное управление</i>	1. Устройство и работа компрессора с регулятором давления. 2. Устройство и работа пневмоаккумулятора и тормозного крана автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ.		
2.1 1	Рабочее оборудование. <i>Гидронавесная система тракторов.</i>	1. Двухточечная и трехточечная схема механизма навески трактора. 2. Схемы приводов вала отбора мощности трактора: зависимого, независимого и синхронного. 2. Особенности эксплуатации гидравлических систем тракторов и автомобилей.		
<b>3.</b>	<b>Основы теории и расчета автотракторных двигателей (3 курс, 6 семестр)</b>		<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>	Подготовка к устному опросу
3.1	<i>Действительные процессы в двигателях внутреннего сгорания (ДВС)</i>	1. Классификация и рабочий процесс ДВС 2. Рабочий цикл и индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля 3. Рабочий процесс и индикаторная диаграмма карбюраторного четырехтактного двигателя 4. Рабочий процесс и индикаторная диаграмма двухтактных двигателей 5. Работа многоцилиндровых двигателей		
3.2	<i>Расчет основных параметров рабочего цикла</i>	1. Процесс впуска и коэффициент наполнения. Температура в конце впуска. 2. Влияние различных факторов на наполнение цилиндров		



		<p>3. Влияние различных факторов на параметры процесса сжатия</p> <p>4. Выбор степени сжатия</p> <p>5. Процесс сгорания</p> <p>6. Процесс расширения и тепловой баланс двигателя. Протекание процесс расширения</p> <p>7. Процесс выпуска</p>		
3.3	<i>Индикаторные и эффективные показатели работы двигателей, к.п.д., удельные показатели двигателей</i>	<p>1. Индикаторные показатели</p> <p>2. Механические потери</p> <p>3. Эффективные показатели</p> <p>4. Удельные показатели поршневых двигателей.</p> <p>5. Зависимость эффективных показателей от цикловой подачи топлива</p>		
3.4	<i>Определение основных размеров, к.п.д. и топливной экономичности</i>	<p>1. Определение основных размеров двигателя.</p> <p>2. Определение к.п.д. и топливной экономичности</p>		
3.5	<i>Характеристики ДВС</i>	<p>1. Типы характеристик д.в.с.</p> <p>2. Регуляторная характеристика</p> <p>3. Внешняя скоростная характеристика</p>		
3.6	<i>Кинематика и динамика поршневых двигателей</i>	<p>1. Силы, действующие в к.ш.м.</p> <p>2. Неравномерность хода двигателя и расчет маховика</p> <p>3. Принципы уравнивания поршневых двигателей.</p>		
3.7	<i>Системы ДВС и основы их расчета</i>	<p>1. Основы расчета кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов.</p> <p>2. Расчет элементов системы смазки и охлаждения</p>		
<b>4.</b>	<b>Основы теории трактора и автомобиля (4 курс, 7 семестр)</b>		<b>УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5</b>	Подготовка к устному опросу

4.1	<i>Кинематика и работа колесных и гусеничных движителей тракторов и автомобилей</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физико-механические свойства почвы (грунта) и пневматической шины.</li> <li>2. Виды деформации шины. Радиусы качения колеса.</li> <li>3. Момент, сила и коэффициент сопротивления качению.</li> <li>4. Коэффициент сцепления и факторы, влияющие на его величину.</li> <li>5. Факторы, влияющие на величину буксования.</li> <li>6. Влияние натяжения гусеницы на эксплуатационные показатели машины.</li> <li>7. Сравнительные показатели колесных и гусеничных движителей</li> </ol>		
4.2	<i>Тяговый баланс трактора</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние догрузки ведущих колес на эффективность машинно-тракторного агрегата.</li> </ol>		
4.3	<i>Энергетический баланс трактора</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора.</li> <li>2. Рациональные условия повышения рабочих скоростей и энергонасыщенности тракторов.</li> <li>3. Тяговый расчет трактора. Цель, задачи, исходные данные.</li> </ol>		
4.4	<i>Тяговая динамика трактора</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние колебаний нагрузки на показатели двигателя и трактора</li> </ol>		
4.5	<i>Тяговая и тормозная динамика автомобиля</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Устойчивость автомобиля при торможении</li> </ol>		
4.6	<i>Топливная экономичность. Проходимость и плавность хода тракторов и автомо-</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Анализ плавности хода автомобиля и трактора.</li> </ol>		

	<i>билей</i>			
4.7	<i>Устойчивость, управляемость и маневренность трактора и автомобиля</i>	Управляемость машин с передними и с задними ведущими колесами. Влияние боковой упругости шин на управляемость		
4.8	<i>Показатели технологических свойств мобильных энергетических средств и методика их оценки</i>	Модульные энерготехнологические средства. Их тягово-энергетические и эксплуатационные показатели.		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ

**Раздел 1. Конструкция двигателей.** Общее устройство, классификация тракторов, автомобилей и автотракторных двигателей. Основные этапы развития трактора и автомобилестроения. Классификация тракторов и автомобилей. Общее устройство тракторов и автомобилей. Назначение и классификация двигателей. Общее устройство и понятия двигателя внутреннего сгорания. Работа четырехтактного и двухтактного двигателя. Кривошипно-шатунный механизм. Назначение и общее устройство КШМ. Неподвижные и подвижные детали КШМ. Механизм газораспределения (ГРМ) Назначение и классификация ГРМ. Устройство и работа клапанных механизмов газораспределения Фазы газораспределения. Система питания карбюраторного двигателя. Топливо для д.в.с. и процесс работы двигателя. Схема системы питания карбюраторного двигателя. Особенности работы и смесеобразование карбюраторных двигателей. Работа и устройство карбюратора и диафрагменного подкачивающего насоса. Система питания дизельного двигателя Смесеобразование в дизельном двигателе. Схема система питания, устройство и работа дизельного двигателя. Работа насосов (высокого давления, подкачивающих). Система питания инжекторных двигателей. Устройство и работа инженерной системы питания. Устройство и работа топливного насоса и инжекторов. Преимущества инжекторных систем впрыска. Система смазки двигателя. Назначение, общее устройство системы смазки. Устройство и работа масляного насоса.. Устройство и работа масляной centrifуги и масляного радиатора.. Смазочные материалы. Система охлаждения двигателя. Назначение и классификация системы охлаждения. Устройство и работа воздушной системы охлаждения. Устройство и работа жидкостной системы охлаждения. Устройство и работа жидкостных насосов. Основные неисправности и ТО системы охлаждения. Тема: Система зажигания и пуска двигателя. Особенности устройства электрооборудования тракторов и автомобилей.. Батарейная система зажигания. Пусковые устройства и предпусковые подогреватели двигателя.. Стартерный пуск д.в.с.

**Раздел 2. Электрооборудование. Шасси тракторов и автомобилей (3 курс, 5 семестр).** Основные сведения о шасси тракторов и автомобилей. Назначение и классификация трансмиссии (силовой передачи) тракторов и автомобилей. Общее устройство трансмиссии и ее передаточное отношение. Сцепление. Общее устройство, назначение и классификация. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки. Коробка передач. Общее устройство, назначение и классификация коробок передач. Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения механического типа Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения гидравлического и автоматического типа. Гидротрансформаторы. Вариаторы. Электронное управление коробкой передач. Раздаточные коробки, карданные передачи. Устройство и работа понижающих редукторов, раздаточных коробок и ходоуменьшителей. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки. Промежуточные соединения и карданные валы. Ведущие и ведомые мосты. Общее устройство, назначение и работа мостов. Главные передачи и их клас-

сификация. Общее устройство, принцип действия и работа дифференциала. Механизмы механической и автоматической блокировки дифференциала. Типы полуосей. Конечные передачи. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки ведущих мостов. Несущая система и ходовая часть. Назначение и классификация ходовой части тракторов и автомобилей. Подвески остова. Классификация подвесок. Типы и устройство рессор, амортизаторов. Конструкция колес и пневматической шины. Маркировка и классификация шин, правила монтажа и демонтажа. Регулировка колеи, базы и дорожного просвета. Ходовая часть гусеничных машин. Основные элементы ходовой части гусеничного трактора, их устройство и назначение. Двигатель и его типы. Неисправности, регулировки и техническое обслуживание ходовой части колесных и гусеничных машин. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы. Рулевое управление. Рулевое управление колесных машин. Общее устройство, назначение и классификация. Способы поворота. Устройство и типы рулевых механизмов и рулевых приводов. Устройство гидроусилителя. Конструкция и работа системы поворота гусеничных машин. Техническое обслуживание и регулировки. Тормозное управление. Назначение, классификация и работа тормозных систем и тормозных механизмов тракторов, автомобилей и прицепов. Устройство колодочных, дисковых и ленточных тормозных механизмов. Устройство пневматических и гидравлических тормозных приводов. Рабочее оборудование. Гидронавесная система тракторов. Назначение, требования, общее устройство гидронавесных и прицепных систем тракторов. Рабочее оборудование. Вал отбора мощности. Устройство и работа агрегатов раздельно-агрегатной гидронавесной системы: догрузателей ведущих колес, гидроувеличителя сцепного веса, регуляторов позиционного, силового и комбинированного способов регулировки глубины обработки почвы. Неисправности, регулировки и техническое обслуживание рабочего оборудования.

**Раздел 3. Основы теории и расчета автотракторных двигателей (3 курс, 6 семестр).** Действительные процессы в двигателях внутреннего сгорания (ДВС). Краткая история развития науки о двигателестроении. Индикаторная диаграмма 4-х тактного карбюраторного двигателя. Индикаторная диаграмма 4-х тактного дизельного двигателя. Параметры окружающей среды и остаточные газы. Индикаторные диаграммы 2-х тактных карбюраторного и дизельного двигателей. Расчет основных параметров рабочего цикла. Процесс впуска. Процесс сжатия. Процесс сгорания: расчет параметров рабочего тела, определение количества тепла при сгорании, определение температуры и давления в конце сгорания. Процесс расширения. Процесс выпуска. Индикаторные и эффективные показатели работы двигателей, к.п.д., удельные показатели двигателей. Индикаторные показатели. Эффективные показатели. Удельные показатели поршневых двигателей. Зависимость эффективных показателей от цикловой подачи топлива. Определение основных размеров, к.п.д. и топливной экономичности двигателя. Тепловой баланс. Определение основных размеров двигателя. Определение к.п.д. и топливной экономичности. Тепловой баланс двигателя. Характеристики ДВС. Типы характеристик д.в.с. Регуляторная характе-

ристика дизельного двигателя. Нагрузочная характеристика. Внешняя скоростная характеристика карбюраторного д.в.с.. Формула Лейдермана. Кинематика и динамика автотракторных и комбайновых двигателей.

**Раздел 4. Основы теории трактора и автомобиля.** Основные показатели работы тракторов и автомобилей. Современное состояние и тенденции развития автотракторной техники в России и за рубежом. Основные технико-экономические показатели тракторов и автомобилей. Кинематика и работа колесных и гусеничных движителей тракторов и автомобилей. Общие сведения о почве. Кинематика и работа ведомого и ведущего колеса, гусеничного движителя и их влияние на эксплуатационно-технологические показатели машины. Работа ведомого колеса. Различные режимы качения ведомого колеса. Внешние силы, действующие на колесо. Работа ведущего колеса. Внешние силы, действующие на колесо. Сцепление колеса с почвой. Тягообразование. Касательная сила тяги. Ограничение касательной силы тяги по сцеплению колес с почвой. Буксование ведущего колеса и его экспериментальное определение. Потеря на буксование. Коэффициент полезного действия ведущего колеса. Характер влияющих на него факторов. Работа гусеничного движителя. Радиус качения. Скорость поступательного движения гусеничного трактора. Силы, действующие в гусеничной цепи. Коэффициент полезного действия гусеничного движителя. Тяговый баланс трактора. Внешние силы, действующие на колесный трактор в общем случае движения. Уравнение тягового баланса трактора. Силы, действующие на колеса трактора и автомобиля. Их влияние на устойчивость и управляемость. Распределение веса по осям. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в составе машинно-тракторного агрегата с прицепной и навесной с.х. машиной. Центр давления гусеничного трактора. Тягово-сцепные свойства тракторов с гусеничной ходовой системой. Влияние положения центра тяжести на тягово-сцепные свойства гусеничного трактора. Коэффициент использования веса и его значение для различных типов тракторов. Энергетический баланс трактора. Требования к энергетической установке трактора. Общий и тяговый КПД трактора. Отдельные составляющие тягового КПД. Методика их определения и влияющие на них факторы. Условный тяговый КПД. Пути повышения тягового КПД трактора. Потеря мощности на качение трактора; факторы, влияющие на потерю при повышении рабочих скоростей тракторов. Тяговые свойства трактора с четырьмя ведущими колесами. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Выбор передаточных чисел трансмиссии трактора. Их влияние на эксплуатационно-технологические свойства МТА. Согласование характеристик двигателя и трансмиссии. Построение теоретической тяговой характеристики трактора и ее анализ. Экспериментальные методы снятия тяговых характеристик. Тяговые испытания, стандартные и ускоренные. Особенности динамометрирования тракторов с навесными орудиями. Методика тяговых испытаний. Тяговая динамика трактора. Классификация колебаний в тракторах. Предмет изучения тяговой динамики трактора. Анализ внешних динамических воздействий на трактор. Характеристика тяговых процессов. Тягово-динамические показатели трактора. Тяговая нагрузка на трактор. Взаимо-

связь низкочастотных динамических процессов в тракторе. Коэффициент загрузки двигателя, тяговый КПД, динамические составляющие энергетического баланса трактора. Процесс трогания и разгона тракторного агрегата. Условие осуществления трогания и разгона. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на разгон МТА. Тягово-динамические испытания. Методика проведения и анализ. Воспроизведение тягового сопротивления сельскохозяйственных машин. Тяговая и тормозная динамика автомобиля. Тяговый баланс автомобиля в общем случае движения. Анализ сил составляющих тяговый баланс. График тягового баланса автомобиля. Устойчивость системы двигатель – автомобиль – дорога. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Тяговый расчет автомобиля. Его цели и задачи. Исходные данные. Определение мощности и характеристики двигателя, передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Выбор структуры скоростного ряда коробки передач. Влияние передаточного числа главной передачи и других конструктивных параметров на тяговую динамику автомобиля. Торможение автомобиля. Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Способы торможения. Экстренное торможение. Торможение двигателем. Топливная экономичность. Проходимость и плавность хода тракторов и автомобилей. Понятие топливной экономичности, оценочные показатели. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая проходимость. Параметры проходимости. Особенности проходимости по связным и сыпучим грунтам. Агротехнический просвет и защитная зона. Влияние на проходимость конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов. Пути и методы повышения проходимости МЭС. Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Показатели. Взаимосвязь колебаний остова и колебаний подвески. Свободные и вынужденные колебания. Гашение колебаний. Анализ плавности хода автомобиля и трактора. Устойчивость, управляемость и маневренность трактора и автомобиля. Статическая устойчивость машин. Устойчивость продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания. Поперечная устойчивость на повороте, устойчивость от заноса. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов. Методы экспериментального определения координат центра тяжести тракторов и автомобилей. Управляемость. Способы поворота. Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Стабилизация управляемых колес и способы их установки. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент. Показатели технологических свойств и методика их оценки. Мобильные энергетические средства. Технологические требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата. Взаимосвязь конструктивных параметров и технологических требований. Компоновочные схемы мобильных энергетических средств. Тягово-энергетическая концепция трактора. Модульные энерготехнологические средства и их тягово-энергетические и эксплуатационные показатели.

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

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

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

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

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

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

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

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

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопро-



сами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

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

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

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

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

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

## **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

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

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

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

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

#### **5.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

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

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

#### **5.6 Методические указания для выполнения курсовой работы**

Выполнение курсовой работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Подробные методические рекомендации по подготовке и оформлению курсовой работы прилагаются.

### **Примерная тематика курсовых работ**

Тема 1. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗИЛ-130.

Тема 2. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания Д-240.

Тема 3. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-301.

Тема 4. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания СМД-60.

Тема 5. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-53.

Тема 6. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания Д-50.

Тема 7. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-53.

Тема 8. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания ЯМЗ-236/238.

Тема 9. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-409.

Тема 10. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания КамАЗ-740.

Тема 11. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания Д-21А.

Тема 12. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания Д-65М.

Тема 13. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания Д-37.

Тема 14. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания Д-244.

Тема 15. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-66.

Тема 16. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания СМД-15.

Тема 17. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания Д-160.

Тема 18. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания ЯМЗ240НД.

Тема 19. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания Д245.

Тема 20. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания СМД62.

Тема 21. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗИЛ-508.

Тема 22. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-513.10.

Тема 23. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-402.

Тема 24. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ВАЗ-2106.

Тема 25. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания Д-260.

Тема 26. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания ЯМЗ-740.

Тема 27. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания ЯМЗ-238НБ.

Тема 28. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания ЯМЗ-240Б.

Тема 29. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания ЯМЗ-740.

Тема 30. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы дизельного двигателя внутреннего сгорания А-41.

Тема 31. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-402.

Тема 32. Тепловой расчет и построение индикаторной диаграммы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-4025.

### **Структура и содержание курсовой работы**

Задачами курсовой работы являются:

- закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении основ теории и расчета автотракторных двигателей;
- формирование и развитие у студентов творческих, инженерно-конструкторских навыков анализа конструкций двигателей и обоснование принимаемых решений;
- формирование у студентов умения пользоваться типовыми расчетами, справочной литературой, ГОСТами и другими нормативными документами.

Тематика курсовых работ формируется с учетом современного состояния производства автотракторных двигателей. Может быть задана разработка или модернизация конкретного автомобильного или тракторного двигателя-прототипа, который указывается в задании, или планироваться проектирование новых, перспективных двигателей. Курсовая работа может носить исследовательский характер. При выполнении расчетов может быть использована ЭВМ, при этом алгоритм расчета, разработанные программы и результаты расчета должны быть представлены в пояснительной записке.

### **Требования к оформлению курсовой работы**

Пояснительная записка курсовой работы выполняется на одной стороне стандартного листа бумаги формата А4. Объем пояснительной записки (без приложений) составляет 20...35 страниц. Текст печатается через 1,5 интервала 14 шрифтом.

Текстовая часть выполняется на листах формата А4 без рамки, с соблюдением следующих размеров полей:

- левое – 30 мм,
- правое – 15 мм,
- верхнее – 20 мм,
- нижнее – 20 мм.

Пояснительная записка должна иметь сквозную нумерацию страниц, включая список литературы и приложения. Страницы нумеруются вверху страницы от центра. При этом следует учесть, что первой страницей является титульный лист, второй – лист задания. На них нумерация не ставится.

Заголовки разделов пояснительной записки выполняют основным шрифтом. Расстояние между заголовком и основным текстом составляет 2 пт. Перенос слов в заголовках не допускается.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами. Введение не нумеруются.

Таблицы и иллюстрации (рисунки, графики, схемы) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации, таблицы, формулы нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах всей работы. Допускается нумерация в пределах раздела. Каждая таблица, график, рисунок (схема) должны иметь свой заголовок.

Номера таблиц ставят с правой стороны, на следующей строке указывается наименование (заголовок) таблицы. При переносе таблицы на следующую страницу в левом верхнем углу дают сведения о продолжении таблицы (например, Продолжение таблицы 1), и вместо «шапки» таблицы допускается указывать порядковые номера имеющихся граф.

На все иллюстрации и таблицы должны быть даны ссылки в тексте. Начинать разделы с рисунков или таблиц не допускается. В пояснительной записке таблицы и рисунки помещаются после текста, в котором приводится на них ссылка.

Рисунки, схемы, графики должны быть выполнены на компьютере; допускается выполнение черной тушью или черными чернилами. Разрешается использовать ксерокопии, фотографии.

Формулы выносятся в отдельную строку и сначала записываются в общем виде с пояснением значений символов, затем в том же порядке в формулы подставляют числовые значения символов. Пояснения значений символов нужно приводить непосредственно после формулы, в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа необходимо давать с новой строки. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия без него.

Список использованных литературных источников должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТов. Ссылки на литературные источники в тексте следует делать непосредственно после информации (данных) или в конце фразы, указывая порядковый номер источника в списке. Номер ссылки

берется в квадратные скобки [ ].

Курсовой работы должна содержать разделы:

Титульный лист.

Лист задания.

Введение.

1. Тепловой расчет двигателя.
2. Кинематический и динамический расчет двигателя (если предусмотрен выданным заданием).

Заключение.

Список использованной литературы.

Во введении необходимо привести краткий обзор современного состояния развития автомобильной промышленности и транспорта, а также двигателестроения. Здесь же необходимо кратко охарактеризовать состояние научно-технической проблемы, которой посвящена курсовая работа, и сформулировать цель работы.

При выполнении 1-2 разделов необходимо руководствоваться методикой, которая изложена в соответствующих разделах настоящих указаний.

В заключении излагают выводы по каждому разделу и в целом по работе, а также предложения о перспективах дальнейшего развития рассматриваемого типа двигателей.

В конце пояснительной записки следует привести перечень использованной литературы в том порядке, в котором она использовалась в тексте записки. Ссылки на источник в тексте записки следует давать в виде номеров по перечню, заключенных в квадратные скобки.

Графики, диаграммы и схемы построенные по результатам расчетов могут выполняться карандашом на миллиметровой бумаге формата А4 или А3, и располагаться в соответствующих разделах записки в сопровождении подрисовочных подписей. Владеющим навыками работы с компьютером разрешается выполнять их построение на компьютере.

Пример оформления листа задания приводится в представленной ниже таблице.

Таблица 7- Пример оформления листа - задания к курсовой работе

<p><b>Задание</b></p> <p>для курсовой работы по дисциплине «Тракторы и автомобили» раздел «Основы теории и расчета автотракторных двигателей»</p> <p>Студент _____</p> <p>Методом теплового расчета определить параметры двигателя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прототип двигателя: _____</li> <li>2. Номинальная мощность <math>N =</math> _____ кВт</li> <li>3. Номинальное число оборотов коленчатого вала двигателя <math>n_n =</math> _____ об/мин</li> </ol>
--

4. Степень сжатия  $\varepsilon =$  \_\_\_\_\_  
 5. Коэффициент избытка воздуха  $\alpha =$  \_\_\_\_\_

Дата выдачи \_\_\_\_\_

Подпись лица выдавшего задание \_\_\_\_\_

### **Порядок сдачи и защиты курсовой работы**

Выполненную и оформленную в соответствии с настоящими указаниями работу студент сдает на проверку руководителю, который делает заключение о допуске ее к защите. В случае если работа не допускается к защите ее возвращают на доработку. После защиты курсовая работа сдается на кафедру.

Выполненная и оформленная курсовая работа сдается на кафедру для проверки и получения рецензии. Срок сдачи курсового проекта указывается в задании.

В случае положительной рецензии студент допускается к защите курсового проекта. Если рецензия предусматривает доработку, то в соответствии с указанными замечаниями студент исправляет работу и сдает на дополнительное рецензирование.

По результатам защиты студенту выставляется балльная оценка, на которую влияют:

- качество содержания и оформления пояснительной записки (оценка выставляется преподавателем, проверяющим пояснительную записку, и при необходимости сопровождается рецензией);

Таким образом, итоговая оценка курсовой работы складывается из оценки содержания, оформления работы и устной защиты.

Студент, не представивший в установленный срок курсовую работу или не защитивший её, считается имеющим академическую задолженность.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

Таблица 8 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	2 курс (4 семестр), 2 курс (ОЗО)
УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	3 курс (5 семестр), 3 курс (ОЗО)
УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	3 курс (6 семестр), 3 курс (ОЗО)

УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4 курс (7семестр), 4 курс (ОЗО)
------------------------------------	---------------------------------

## 6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 9 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (экзамен)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1-2)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1-2)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1-2)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 10 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет с оценкой)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1-2)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1-2)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1-2)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный



Таблица 11 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1-2)	Знает	зачтено	высокий
		зачтено	повышенный
		зачтено	пороговый
	Не знает	не зачтено	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1-2)	Умеет	зачтено	высокий
		зачтено	повышенный
		зачтено	пороговый
	не умеет	не зачтено	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1-2)	Владеет	зачтено	высокий
		зачтено	повышенный
		зачтено	пороговый
	Не владеет	не зачтено	недостаточный

Таблица 12 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1-2)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает гру-	недостаточный

	бые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	
Уметь (соответствует таблице 1-2)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1-2)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

### 6.3 Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной: УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5.

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

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса.

#### *Экзаменационный билет*

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

Образец оформления билетов для проведения экзамена приводятся ниже, а сами билеты с вопросами по изучаемым разделам дисциплины приводятся в Приложении 2. Фонды оценочных средств.

Таблица 13 – Образец оформления билета для проведения экзамена

<b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет» Кафедра Тракторы и сельскохозяйственные машины</b>	
<b>Дисциплина: «Тракторы и автомобили»</b>	
<b>Факультет механизации сельского хозяйства</b>	
<b>Курс 2</b>	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b>	
1. История трактороавтомобилестроения. 2. Назначение, устройство и работа поршневых пальцев, шатунов, вкладышей 3. Назначение, устройство и работа топливного насоса высокого давления распределительного типа.	
Составитель _____	М.А. Кубалов
Заведующий кафедрой _____	А.Б. Кудзаев
« ____ » _____ 20 __ г.	

### Примерный перечень вопросов к экзаменам и зачетам

#### 1. Конструкция двигателя (2 курс, 4 семестр)

##### *К экзамену:*

1. История трактороавтомобилестроения
2. Назначение, устройство и работа поршневых пальцев, шатунов, вкладышей
3. Назначение, устройство и работа топливного насоса высокого давления распределительного типа.
4. Классификация тракторов
5. Назначение, устройство и работа, классификация механизмов газораспределения
6. Назначение, устройство и работа форсунок, топливных баков.
7. Классификация автомобилей
8. Назначение, устройство и работа распределительных валов и клапанов.
9. Назначение, устройство и работа системы смазки двигателя
10. Общее устройство тракторов и автомобилей.
11. Фазы газораспределения
12. Очистка масла в д.в.с.
13. Классификация двигателей внутреннего сгорания
14. Техническое обслуживание механизмов д.в.с.
15. Назначение, устройство и работа масляных насоса и центрифуги
16. Общее устройство поршневого д.в.с.
17. Назначение, устройство и работа, регулировки декомпрессионного механиз-

ма.

18. Назначение, устройство и работа воздушной системы охлаждения двигателя
19. Понятия поршневого д.в.с.
20. Назначение, устройство и работа системы питания карбюраторного двигателя
21. Назначение, общее устройство и работа жидкостной системы охлаждения
22. Работа двухтактных карбюраторных д.в.с.
23. Назначение, устройство и работа толкателей, штанг, коромысел
24. Назначение, устройство и работа термостатов.
25. Работа двухтактных дизельных д.в.с.
26. Назначение, устройство и работа системы питания дизельного двигателя
27. Назначение, устройство и работа радиаторов и паровоздушного клапана.
28. Работа 4-х тактных карбюраторных д.в.с.
29. Назначение, устройство и работа двигателя работающего на газообразном топливе
30. Назначение, устройство и работа батарейной системы зажигания.
31. Работа 4-х тактных дизельных д.в.с.
32. Назначение, устройство и работа системы питания инжекторного двигателя
33. Назначение, устройство и работа прерывателя –распределителя.
34. Работа многоцилиндровых д.в.с.
35. Назначение, устройство и работа топливных и воздушных фильтров.
36. Назначение, устройства и работа катушки и свеч зажигания.
37. Назначение, устройство и работа кривошипно–шатунного механизма.
38. Назначение, устройство и работа подкачивающих насосов
39. Назначение, устройство и работа пускового двигателя
40. Назначение, устройство и работа поршней, поршневых колец. Требования, предъявляемые к ним.
41. Назначение, устройство и работа карбюратора ЗИЛ-130.
42. Назначение, устройство и работа предпусковых подогревателей
43. Назначение, устройство и работа коленчатых валов, маховика
44. Назначение, устройство и работа рядного топливного насоса высокого давления.
45. Назначение, устройство и работа электрического стартера
46. Назначение, устройство и работа поршневых пальцев, шатунов, вкладышей
47. Назначение, устройство и работа топливного насоса высокого давления.
48. История трактороавтомобилестроения
49. Назначение, устройство и работа карбюратора ЗИЛ-130
50. Назначение, устройство и работа батарейной системы зажигания.
52. Назначение, устройство и работа толкателей, штанг, и коромысел
53. Назначение, устройство и работа радиаторов и паровоздушного клапана.
54. Назначение, устройство и работа масляных насосов и центрифуги
55. Понятие поршневого д.в.с.
56. Назначение, устройство и работа катушки и свеч зажигания
57. Назначение, устройство и работа поршневых пальцев шатунов и вкладышей.

58. Назначение, устройство и работа предпусковых подогревателей
59. Работа двухтактных дизельных д.в.с.
60. Назначение, устройство и работа распределительных валов и клапанов
61. Назначение, устройство и работа топливных и воздушных фильтров
62. Работа 4-х тактных карбюраторных д.в.с.
63. Назначение, устройство и работа коленчатых валов и маховиков
64. Назначение, устройство и работа рядного топливного насоса высокого давления
65. Назначение устройство и работа электрического стартера.

## **2. Электрооборудование. Шасси тракторов и автомобилей (3 курс, 5 семестр)**

### ***К зачету***

1. Назначение и классификация трансмиссии (силовой передачи) тракторов и автомобилей.
2. Общее устройство трансмиссии и ее передаточное отношение.
3. Сцепление. Общее устройство, назначение и классификация.
4. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.
5. Общее устройство, назначение и классификация коробок передач.
6. Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения механического типа
7. Устройство и работа коробки передач с приводом переключения гидравлического и автоматического типа.
8. Устройство и работа гидротрансформатора.
9. Устройство и работа понижающих редукторов, раздаточных коробок и ходоуменьшителей.
10. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки понижающих редукторов.
11. Устройство промежуточных соединений и карданных валов.
12. Общее устройство, назначение и работа мостов.
13. Главные передачи и их классификация.
14. Общее устройство, принцип действия и работа дифференциала. Механизмы механической и автоматической блокировки дифференциала.
15. . Типы полуосей. Конечные передачи.
16. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки ведущих мостов.
17. Назначение и классификация ходовой части тракторов и автомобилей.
18. Подвески остова. Классификация подвесок.
19. Типы и устройство рессор, амортизаторов.
20. Конструкция колес и пневматической шины.
21. Маркировка и классификация шин, правила монтажа и демонтажа.
22. Регулировка колеи, базы и дорожного просвета.
23. Основные элементы ходовой части гусеничного трактора, их устройство и назначение.
24. Движитель и его типы.

25. Неисправности, регулировки и техническое обслуживание ходовой части колесных и гусеничных машин.
26. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы.
27. Рулевое управление колесных машин. Общее устройство, назначение и классификация.
28. Схемы и способы поворота тракторов и автомобилей.
29. Устройство и типы рулевых механизмов и рулевых приводов.
30. Устройство гидроусилителя системы рулевого управления.
31. Конструкция и работа системы поворота гусеничных машин. Техническое обслуживание и регулировки.
32. Назначение, классификация и работа тормозных систем и тормозных механизмов тракторов, автомобилей и прицепов.
33. Устройство колодочных, дисковых и ленточных тормозных механизмов.
34. Устройство пневматических и гидравлических тормозных приводов
35. Общее устройство гидронавесных и прицепных систем тракторов.
36. Рабочее оборудование. Вал отбора мощности.
37. Устройство и работа агрегатов раздельно-агрегатной гидронавесной системы:
38. Устройство и работа, гидроувеличителя сцепного веса и регулятора позиционного, силового и комбинированного способов регулировки глубины обработки почвы.
39. Основные группы электрооборудования. Источники электрической энергии.
40. Общее устройство, назначение, принцип работы и конструкция аккумуляторных батарей, маркировка и неисправности.
41. Правила эксплуатации аккумуляторных батарей.
42. Классификация, общее устройство, работа и назначение и автотракторных генераторов.
43. Способы регулирования работы генераторов. Классификация регуляторов. Основные неисправности и их устранение.
44. Назначение системы освещения.
45. Требования к системе освещения.
46. Виды систем освещения.
47. Основные элементы системы световой и звуковой сигнализации.

### **3. Основы теории и расчета автотракторных двигателей (3 курс, 6 семестр)**

#### ***К зачету с оценкой:***

1. Краткая история развития науки о двигателях внутреннего сгорания.
2. Индикаторная диаграмма 4-х тактного карбюраторного д.в.с.
3. Индикаторная диаграмма 4-х тактного дизельного д.в.с.
4. Особенности индикаторной диаграммы 4-х тактного д.в.с. с наддувом.
5. Индикаторная диаграмма 2-х тактного дизельного д.в.с.
6. Индикаторная диаграмма 2-х тактного карбюраторного д.в.с.
7. Давление и температура окружающей среды при расчете д.в.с.
8. Давление и температура остаточных газов.

9. Потери давления в д.в.с. при впуске заряда без наддува.
10. Объем и температура газов в конце впуска
11. Давление и объем в конце сжатия
12. Температура в конце сжатия.
13. Химические реакции при полном сгорании топлива
14. Коэффициент наполнения цилиндра
15. Определение количества молей в начале сгорания
16. Коэффициент избытка воздуха.
17. Коэффициент остаточных газов.
18. Определение состава продуктов сгорания при  $\alpha < 1$ .
19. Уравнение сгорания для карбюраторных д.в.с.
20. Температура в конце сгорания  $T_z$ .
21. Давление в конце сгорания  $P_z$  в карбюраторном д.в.с.
22. Определение состава продуктов сгорания при  $\alpha > 1$ .
23. Уравнение сгорания для дизельного д.в.с.
24. Температура в конце сгорания  $T_z$ .
25. Давление в конце сгорания  $P_z$  в дизельном д.в.с.
26. Объем газов в конце сгорания.
27. Давление в конце расширения  $P_b$ .
28. Температура в конце расширения  $T_b$ .
29. Химический коэффициент молекулярного изменения.
30. Среднее индикаторное давление д.в.с. со смешанным подводом тепла.
31. Среднее давление механических потерь.
32. Среднее эффективное давление.
33. Эффективная мощность.
34. Индикаторная мощность.
35. Механический к.п.д.  $\eta_m$ .
36. Эффективный к.п.д.  $\eta_e$ .
37. Эффективный удельный расход топлива.
38. Литровая и поршневая мощности д.в.с.
39. Типы характеристик д.в.с.
40. Регуляторная характеристика д.в.с.
41. Внешняя скоростная характеристика.
42. Регулировка форсунок.
43. Проверка плунжерных пар на гидравлическую плотность
44. Регулирование топливных насосов.
45. Перемещение поршня.
46. Скорость поршня.
47. Ускорение поршня.
48. Степень неравномерности регулятора.
49. Регулировка топливных насосов на равномерность впрыска

#### **4. Основы теории трактора и автомобиля (4 курс, 7 семестр)**

##### ***К экзамену:***

1. Физико-механические свойства почвы и шин

2. Работа ведомого колеса
3. Коэффициент использования веса трактора
4. Влияние физико-механических свойств почвы и шины на эксплуатационно-технологические показатели машины
5. Уравнение движения машины при торможении
6. Коэффициент полезного действия ведущего колеса
7. Качение эластичного колеса по деформируемой поверхности
8. Тормозной путь
9. Динамическая характеристика автомобиля
10. Буксование ведущего колеса. Коэффициент полезного действия буксования
11. Виды и показатели проходимости
12. Влияние распределения веса трактора по осям на его эксплуатационные свойства. Коэффициент нагрузки колес
13. Качение ведущего колеса
14. Анализ сил действующих на трактор
15. Работа и коэффициент полезного действия гусеничного движителя.
16. Сцепление, буксование и КПД ведущего колеса
17. Уравнение тягового баланса трактора
18. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в составе навесного агрегата
19. Уравнение тягового баланса трактора
20. Продольная устойчивость трактора
21. Уравнение тягового баланса автомобиля
22. Силы действующие в гусенице
23. Поперечная устойчивость трактора
24. Уравнение и график энергетического баланса трактора.
25. Классификация колебаний в тракторах
26. Устойчивость автомобиля на повороте
27. Тяговый к.п.д. трактора
28. Тяговый расчет автомобиля
29. Продольная устойчивость колесного и гусеничного трактора от опрокидывания.
30. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля
31. Динамическая поперечная устойчивость трактора
32. Анализ влияния на проходимость типа пневматической шины и давления воздуха в ней
33. Тяговый к.п.д. трактора
34. Нормальные реакции почвы на колеса трактора в агрегате с навесной машиной
35. Влияние колебаний нагрузки на показатели двигателя и трактора
36. Буксование ведущих колес
37. Качение колеса с жестким ободом по деформируемой поверхности
38. Автоматизация регулирования направлением движения МТА
39. Качение ведомого колеса



40. Трогание и разгон машинно-тракторного агрегата. График, условия трогания и разгона.
41. Классификация колебаний в тракторах
42. Торможение автомобиля. График процесса торможения.
43. Коэффициент использования веса трактора
44. Топливная экономичность автомобиля
45. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность автомобилей.
46. Поперечная устойчивость на повороте. Возникновение заноса
47. Классификация мобильных энергетических средств
48. Тяговый КПД трактора
49. Тяговый КПД трактора
50. Сила сопротивления подъему
51. Поперечная устойчивость трактора
52. Параметры проходимости мобильных энергетических средств
53. Сила сопротивления качению
54. Продольная устойчивость трактора
55. Воздействие движителей на почву.
56. Направления снижения вредного воздействия движителей на почву трактора
57. Плавность хода тракторов и автомобилей
58. Поперечная устойчивость трактора
59. Уравнение тягового баланса автомобиля
60. Буксование ведущих колес
61. Параметры проходимости мобильных энергетических средств
62. Способы и кинематика поворота тракторов и автомобилей.
63. Топливная экономичность автомобиля
64. Качение ведомого колеса
65. Динамическая характеристика автомобиля
66. Теоретическая тяговая характеристика трактора
67. Поворот гусеничного трактора. Момент и коэффициент сопротивления повороту.
68. Влияние распределения веса трактора по осям на его эксплуатационные свойства. Коэффициент нагрузки колес.
69. Компоновка гусеничных тракторов
70. Мощностной баланс трактора
71. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность тракторов.
72. Торможение автомобиля. График процесса торможения
73. Продольная устойчивость трактора от сползания и при заклинивании задних ведущих колес.
74. Технологические свойства мобильных энергетических средств
75. Влияние распределения веса трактора по осям
76. на его эксплуатационные свойства. Коэффициент нагрузки колес.
77. Радиусы качения колеса.

#### 6.4 Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

Оценивание обучающегося представлено в таблице 14.

Таблица 14 – Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов итогового контроля – экзамен

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

Все положения данного раздела относятся также к оценкам **за дифференцированный зачет (зачет с оценкой)**.

Знания, умения, навыки обучающегося на дифференцированном зачете (зачете с оценкой) оцениваются также как и на экзамене оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

### **Оценка курсовых работ, предусмотренных учебным планом**

Краткая методика выполнения и защиты курсовой работы приведена выше, в разделе 5.6. Учебное пособие по выполнению курсовой работы прилагается и издано отдельным документом (см.раздел 10).

Студенты, представившие в установленные сроки, курсовую работу получают балльную оценку за своевременное и качественное ее выполнение и допускаются к защите.

### **Зачет**

Знания, умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются: «зачтено» и «не зачтено».

Зачетная оценка (зачтено/не зачтено) формируется на лекциях, практических (семинарских) и лабораторных занятиях, самостоятельной работе по мере их выполнения.

Критерии оценки обучающегося на зачете представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
<b>«зачтено»</b> (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
<b>«не зачтено»</b> (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)

Оценка «не зачтено» считается академической задолженностью и может быть пересдана обучающимся в установленном порядке

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### а) основная литература:

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.

Имеется электрон. аналог: электронно-библиотечная система Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13014>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Суркин, В. И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей : учебное пособие / В. И. Суркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1486-4.

Имеется электрон. аналог: электронно-библиотечная система Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12946>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кутьков, Г. М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: Учеб. / Г.М.Кутьков - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 506с. + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавр.). ISBN 978-5-16-006053-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/359187>. – Режим доступа: по подписке.

#### б) дополнительная и вспомогательная литература

4. Гуревич, А. М. Тракторы и автомобили [Текст] : учебник для техникумов / А. М. Гуревич, Е. М. Сорокин. - 5-е изд., стер. - М. : Альянс, 2011. - 479 с.

5. Стуканов, В. А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0770-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084885>. – Режим доступа: по подписке.

6. Вахламов, В. К. Автомобили: Основы конструкции [Текст] : учеб. для вузов / В. К. Вахламов. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 528 с.

7. Автомобили [Текст] : учебник для вузов / А. В. Богатырев [и др.]; Под ред. А. В. Богатырева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2008. - 592 с.

8. Автомобили [Текст] : учеб. для вузов / А. В. Богатырев и др.; Под ред. А. В. Богатырева. - М. : КолосС, 2004. - 496 с.

9. Кутьков, Г. М. Тракторы и автомобили: Теория и технологические свойства [Текст] / Г. М. Кутьков. - М. : КолосС, 2004. - 504с.

10. Богатырев, А. В. Тракторы и автомобили: Учебник/А.В.Богатырев, В.Р.Лехтер - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 425 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-006582-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/398363>. – Режим доступа: по подписке.

11. Карташевич, А. Н. Тракторы и автомобили. Конструкция: Учебное пособие / А.Н.Карташевич, О.В.Понталев и др.; Под ред. А.Н.Карташевича - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 313 с.: ил.; . - (Высшее обр.: Бакалавр.). ISBN 978-5-16-006882-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/412187>. – Режим доступа: по подписке.



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

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

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань», [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru), договор № 34-400/17 от 01.11.2017г., срок действия заключенного договора с 01.11.2017г. по 04.11.2018г.

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «ЗНАНИУМ», <http://znanium.com>, договор № 2060 от 20.02.2017г., срок действия заключенного договора с 01.03.2017г. по 30.04.2018г.

3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф/viewers>, Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016. Автоматически лонгируется с 03.10.2016г.

4. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «КноРус медиа», <http://www.book.ru>, договор № 6-100/17 от 01.03.2017г., срок действия заключенного договора с 01.03.2017г. – 15.06.2018г.

5. Система автоматизации библиотек ИРБИС64, портал технической поддержки <http://support.open4u.ru>, договор № А-4490 от 25.02.2016 технического сопровождения научно-технической продукции, договор № А-4489 от 25.02.2016 возмездного оказания услуг (бессрочно).

7. Доступ к электронным информационным ресурсам ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии (ФГБНУ ЦНСХБ), <http://www.cnsxb.ru>. Договор №93-УТ/2018 от 30.01.2018 на оказание услуг по обеспечению доступа. Срок действия 01.02.2018г. – 08.02.2019г.

8. Оказание информационных услуг на основе БНД ВИНТИ РАН, <http://www2.viniti.ru>, договор № 43 от 22.09.2015. Срок действия с 22.09.2015г. по 22.09.2018г.

9. Электронный каталог «Ирбис» Научной библиотеки ГГАУ. Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы:

GGAU – поисковая система по научной литературе

DIS – диссертации; МЕТ- методические пособия сотрудников

STAT – научные статьи; TRU- научные труды сотрудников

10. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника», конфигурация – Профессионал, <http://www.agrobase.ru>, договор с ООО «Агробизнескон-

салтинг». Договор №1015/17 от 29.12.2017, срок действия с 29.12.2017г. по 28.02.2019г.

**Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

MicrosoftWindows 7

MicrosoftOfficeStandard 2007

MicrosoftOfficeVisio 2010

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).

Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRavTestOfficePro 5»

ABBYY FineReader 9.

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

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

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

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

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

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Кубалов М.А., Уртаев Т.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Тракторы и автомобили». Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль подготовки – Технические системы в агробизнесе, уровень высшего образования – бакалавриат, Владикавказ,

2018

2. Кудзаев А.Б., Кубалов М.А., Уртаев Т.А. Учебное пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Тракторы и автомобили» (раздел – двигатели внутреннего сгорания) для студентов направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль подготовки – Технические системы в агробизнесе, уровень высшего образования – бакалавриат.
3. Кудзаев А.Б., Кубалов М.А., Уртаев Т.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Тракторы и автомобили», раздел: «Конструкции автотракторных двигателей», часть вторая. для студентов направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль подготовки – Технические системы в агробизнесе, уровень высшего образования – бакалавриат, Владикавказ, 2018

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Тракторы и автомобили» по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»:

Материально-техническое обеспечение дисциплины приводится в таблице 16.

Таблица 16 - Материально-техническое обеспечение дисциплины:

4.3.19 - Учебная аудитория (для лекционных занятий)	<p>Общ. пл. – 167,70 кв.м.          Посадочных мест – 50          Рабочее место преподавателя          Традиционные учебные средства (настенная доска для работы с мелом и плакатами)          Комплект мультимедийной техники с проектором и настенным экраном для демонстрации электронных плакатов, презентаций и видеофильмов.          Место расположения: корп. 5 (факультет механизации с.-х.), 3 эт.</p>
5.2.17 - Лаборатория «Сельскохозяйственные машины» (для лекций, занятий семинарского типа и самостоятельной работы)	<p>Общ. пл. 80 кв.м., высота помещ. - 3,17 м,          Посадочных мест – 36          Доска настенная          Рабочее место преподавателя          Проектор BENQ          Проекционный экран          Набор макетов с.-х. машин          Компьютер (ноубук) - 1          Набор электронных плакатов ООО НПП «Учтех-Профи»          Место расположения: корп. 5 (факультет механизации с.-х.), 2 эт.</p>

<p>5.1.10 - Лаборатория «Двигатели» (для занятий семинарского типа и самостоятельной работы)</p>	<p>Общ. пл. - 70 кв.м., высота помещ. - 7,1 м, Посадочных мест – 34 Рабочее место преподавателя Набор плакатов, лабораторных стендов и макетов по изучению устройства двигателей, испытаниям двигателей и топливной аппаратуры тракторов и автомобилей Место расположения: корп. 5 (факультет механизации с.-х.), 1 эт</p>
<p>5.1.11 - Лаборатория «Шасси» (для занятий семинарского типа и самостоятельной работы)</p>	<p>Общ. пл. - 400 кв.м., высота помещ. - 7,1 м, Посадочных мест – 60 Рабочее место преподавателя Специальные средства в виде комплекта плакатов, макетов и лабораторных стендов-тренажеров для проведения работ лабораторно-практического курса дисциплины по изучаемым разделам: Трактор МТЗ-80, Трактор Т-25, Автомобиль ГАЗ-53, Автомобиль ЗИЛ-130, Комплект стендов-тренажеров с основными изучаемыми узлами, агрегатами и элементами тракторов К-700, Т-150, МТЗ-80, Т-25, ДТ-75; Комплект лабораторных стендов для изучения трансмиссии тракторов, работы тормозной системы автомобилей, агрегатов и механизмов рулевого управления, устройства и работы коробок передач тракторов и автомобилей; Универсальная испытательная машина конструкции Горского ГАУ с комплектом электронно-измерительного оборудования для полевых испытаний (1шт.); Место расположения: корп. 5 (факультет механизации с.-х.), 1 эт</p>



Дополнения и изменения в рабочей программе  
на 2018/2019 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
ЭБС издательства «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № 28-800/18 от 28.12.2018	28.12.2018г. 28.12.2019г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой Тракторы и  
сельскохозяйственные машины  А.Б. Кудзаев

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой Тракторы и

сельскохозяйственные машины



А.Б. Кудзаев

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой Тракторы и

сельскохозяйственные машины



А.Б. Кудзаев

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «Тракторы и автомобили»  
 Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
 Направленность подготовки «Технические системы в агробизнесе»  
 квалификация (степень) выпускника: бакалавр  
 форма обучения: очная, заочная

**Цель освоения и задачи**

**Цель дисциплины** – приобретение знаний по конструктивным особенностям и устройству двигателей внутреннего сгорания, основам теории расчета эксплуатационных показателей тракторов и автомобилей, необходимых для эффективного использования этих машин в агропромышленном комплексе.

**Задачи** – изучение основ конструкции и теории рабочих процессов тракторов и автомобилей; методов обоснования их конструктивных и регулировочных параметров; методов определения энергетических и экономических показателей тракторов, автомобилей, двигателей; характерных неисправностей и износов составных элементов машин; основ теории двигателя, автомобиля и трактора, определяющих их эксплуатационные свойства; методик и оборудования для испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем; основных направлений по совершенствованию конструкций тракторов и автомобилей.

**Место дисциплины в структуре ОПОП.** Дисциплина «Тракторы и автомобили» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.26.01) учебного плана и содержит разделы (модули): 1- Конструкция двигателей; 2 - Электрооборудование. Шасси тракторов и автомобилей; 3 - Основы теории и расчета автотракторных двигателей; 4 - Основы теории трактора и автомобиля. Общая трудоемкость дисциплины составляет 396 часов (11,0 зачетных единиц).

**Требования к уровню освоения дисциплины.** При изучении дисциплины бакалавры должны научиться ориентироваться в хронологии, подводить итоги отдельных этапов развития тракторов и автомобилей, раскрыть особенности изучаемых конструкций и механизмов. После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

**Знать:**

- принцип работы, устройство, назначение и конструктивные особенности современных сельскохозяйственных тракторов и автомобилей;
- основы теории, расчета, конструкцию и основные регулировочные параметры тракторов, автомобилей и их двигателей, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства;
- методику и оборудование для типовых испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем;
- основы технического обслуживания тракторов, автомобилей, двигателей, их сборочных единиц и систем;
- требования к эксплуатационным свойствам тракторов и автомобилей;

-основные направления и тенденции совершенствования сельскохозяйственных тракторов и автомобилей.

**Уметь:**

- самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых тракторов и автомобилей, предназначенных для механизации технологических процессов в АПК;
- анализировать работу отдельных механизмов и систем тракторов и автомобилей;
- обнаруживать и устранять неисправности в работе тракторов и автомобилей;
- проводить испытания двигателей, тракторов, автомобилей;
- оценивать эксплуатационные показатели, проводить их анализ;
- выполнять расчеты для оценки качества работы машин и их агрегатов;
- применять полученные знания для самостоятельного освоения новых конструкций тракторов и автомобилей.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы с научной, учебной, справочной и учебно-методической литературой
- навыками регулирования механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наибольшей производительностью и экономичностью;
- навыками проведения испытаний двигателей, тракторов, автомобилей;
- навыками для самостоятельного анализа и оценки режимов работы мобильного энергетического средства.

**Компетенции, формируемые дисциплиной:**

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

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

**ОПК-4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

**ОПК-5.** Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

**Содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Конструкция двигателей.** Общее устройство, классификация тракторов, автомобилей и автотракторных двигателей. Основные этапы развития трактора и автомобилестроения. Классификация тракторов и автомобилей Общее устройство тракторов и автомобилей. Назначение и классификация двигателей. Общее устройство и понятия двигателя внутреннего сгорания. Работа четырехтактного и двухтактного двигателя. Кривошипно-шатунный механизм. Назначение и общее устройство КШМ. Неподвижные и подвижные детали КШМ. Механизм газораспределения (ГРМ) Назначение и классификация ГРМ. Устройство и работа клапанных механизмов газораспределения Фазы газорас-

пределения. Система питания карбюраторного двигателя. Топливо для д.в.с. и процесс работы двигателя. Схема системы питания карбюраторного двигателя. Особенности работы и смесеобразование карбюраторных двигателей. Работа и устройство карбюратора и диафрагменного подкачивающего насоса. Система питания дизельного двигателя Смесеобразование в дизельном двигателе. Схема система питания, устройство и работа дизельного двигателя. Работа насосов (высокого давления, подкачивающих). Система питания инжекторных двигателей. Устройство и работа инженерной системы питания. Устройство и работа топливного насоса и инжекторов. Преимущества инжекторных систем впрыска. Система смазки двигателя. Назначение, общее устройство системы смазки. Устройство и работа масляного насоса.. Устройство и работа масляной центрифуги и масляного радиатора.. Смазочные материалы. Система охлаждения двигателя. Назначение и классификация системы охлаждения. Устройство и работа воздушной системы охлаждения. Устройство и работа жидкостной системы охлаждения. Устройство и работа жидкостных насосов. Основные неисправности и ТО системы охлаждения. Тема: Система зажигания и пуска двигателя. Особенности устройства электрооборудования тракторов и автомобилей.. Батарейная система зажигания. Пусковые устройства и предпусковые подогреватели двигателя.. Стартерный пуск д.в.с.

**Раздел 2. Электрооборудование. Шасси тракторов и автомобилей (3 курс, 5 семестр).** Основные сведения о шасси тракторов и автомобилей. Назначение и классификация трансмиссии (силовой передачи) тракторов и автомобилей. Общее устройство трансмиссии и ее передаточное отношение. Сцепление. Общее устройство, назначение и классификация. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки. Коробка передач. Общее устройство, назначение и классификация коробок передач. Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения механического типа Устройство и работа коробки передач с механизмом переключения гидравлического и автоматического типа. Гидротрансформаторы. Вариаторы. Электронное управление коробкой передач. Раздаточные коробки, карданные передачи. Устройство и работа понижающих редукторов, раздаточных коробок и ходоуменьшителей. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки. Промежуточные соединения и карданные валы. Ведущие и ведомые мосты. Общее устройство, назначение и работа мостов. Главные передачи и их классификация. Общее устройство, принцип действия и работа дифференциала. Механизмы механической и автоматической блокировки дифференциала. Типы полуосей. Конечные передачи. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки ведущих мостов. Несущая система и ходовая часть Назначение и классификация ходовой части тракторов и автомобилей. Подвески остова. Классификация подвесок. Типы и устройство рессор, амортизаторов. Конструкция колес и пневматической шины. Маркировка и классификация шин, правила монтажа и демонтажа. Регулировка колеи, базы и дорожного просвета. Ходовая часть гусеничных машин. Основные элементы ходовой части гусеничного трактора, их устройство и назначение. Движитель и его типы. Неисправности, регулировки и техническое обслуживание ходовой части колесных и гу-

сеничных машин. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы. Рулевое управление. Рулевое управление колесных машин. Общее устройство, назначение и классификация. Способы поворота. Устройство и типы рулевых механизмов и рулевых приводов. Устройство гидроусилителя. Конструкция и работа системы поворота гусеничных машин. Техническое обслуживание и регулировки. Тормозное управление. Назначение, классификация и работа тормозных систем и тормозных механизмов тракторов, автомобилей и прицепов. Устройство колодочных, дисковых и ленточных тормозных механизмов. Устройство пневматических и гидравлических тормозных приводов. Рабочее оборудование. Гидронавесная система тракторов. Назначение, требования, общее устройство гидронавесных и прицепных систем тракторов. Рабочее оборудование. Вал отбора мощности. Устройство и работа агрегатов раздельно-агрегатной гидронавесной системы: догрузателей ведущих колес, гидроувеличителя сцепного веса, регуляторов позиционного, силового и комбинированного способов регулировки глубины обработки почвы. Неисправности, регулировки и техническое обслуживание рабочего оборудования.

**Раздел 3. Основы теории и расчета автотракторных двигателей (3 курс, 6 семестр).** Действительные процессы в двигателях внутреннего сгорания (ДВС). Краткая история развития науки о двигателестроении. Индикаторная диаграмма 4-х тактного карбюраторного двигателя. Индикаторная диаграмма 4-х тактного дизельного двигателя. Параметры окружающей среды и остаточные газы. Индикаторные диаграммы 2-х тактных карбюраторного и дизельного двигателей. Расчет основных параметров рабочего цикла. Процесс впуска. Процесс сжатия. Процесс сгорания: расчет параметров рабочего тела, определение количества тепла при сгорании, определение температуры и давления в конце сгорания. Процесс расширения. Процесс выпуска. Индикаторные и эффективные показатели работы двигателей, к.п.д., удельные показатели двигателей. Индикаторные показатели. Эффективные показатели. Удельные показатели поршневых двигателей. Зависимость эффективных показателей от цикловой подачи топлива. Определение основных размеров, к.п.д. и топливной экономичности двигателя. Тепловой баланс. Определение основных размеров двигателя. Определение к.п.д. и топливной экономичности. Тепловой баланс двигателя. Характеристики ДВС. Типы характеристик д.в.с. Регуляторная характеристика дизельного двигателя. Нагрузочная характеристика. Внешняя скоростная характеристика карбюраторного д.в.с.. Формула Лейдермана. Кинематика и динамика автотракторных и комбайновых двигателей.

**Раздел 4. Основы теории трактора и автомобиля.** Основные показатели работы тракторов и автомобилей. Современное состояние и тенденции развития автотракторной техники в России и за рубежом. Основные технико-экономические показатели тракторов и автомобилей. Кинематика и работа колесных и гусеничных движителей тракторов и автомобилей. Общие сведения о почве. Кинематика и работа ведомого и ведущего колеса, гусеничного движителя и их влияние на эксплуатационно-технологические показатели машины. Работа ведомого колеса. Различные режимы качения ведомого колеса. Внешние

силы, действующие на колесо. Работа ведущего колеса. Внешние силы, действующие на колесо. Сцепление колеса с почвой. Тягообразование. Касательная сила тяги. Ограничение касательной силы тяги по сцеплению колес с почвой. Буксование ведущего колеса и его экспериментальное определение. Потеря на буксование. Коэффициент полезного действия ведущего колеса. Характер влияющих на него факторов. Работа гусеничного движителя. Радиус качения. Скорость поступательного движения гусеничного трактора. Силы, действующие в гусеничной цепи. Коэффициент полезного действия гусеничного движителя. Тяговый баланс трактора. Внешние силы, действующие на колесный трактор в общем случае движения. Уравнение тягового баланса трактора. Силы, действующие на колеса трактора и автомобиля. Их влияние на устойчивость и управляемость. Распределение веса по осям. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в составе машинно-тракторного агрегата с прицепной и навесной с.х. машиной. Центр давления гусеничного трактора. Тягово-сцепные свойства тракторов с гусеничной ходовой системой. Влияние положения центра тяжести на тягово-сцепные свойства гусеничного трактора. Коэффициент использования веса и его значение для различных типов тракторов. Энергетический баланс трактора. Требования к энергетической установке трактора. Общий и тяговый КПД трактора. Отдельные составляющие тягового КПД. Методика их определения и влияющие на них факторы. Условный тяговый КПД. Пути повышения тягового КПД трактора. Потеря мощности на качение трактора; факторы, влияющие на потерю при повышении рабочих скоростей тракторов. Тяговые свойства трактора с четырьмя ведущими колесами. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Выбор передаточных чисел трансмиссии трактора. Их влияние на эксплуатационно-технологические свойства МТА. Согласование характеристик двигателя и трансмиссии. Построение теоретической тяговой характеристики трактора и ее анализ. Экспериментальные методы снятия тяговых характеристик. Тяговые испытания, стандартные и ускоренные. Особенности динамометрирования тракторов с навесными орудиями. Методика тяговых испытаний. Тяговая динамика трактора. Классификация колебаний в тракторах. Предмет изучения тяговой динамики трактора. Анализ внешних динамических воздействий на трактор. Характеристика тяговых процессов. Тягово-динамические показатели трактора. Тяговая нагрузка на трактор. Взаимосвязь низкочастотных динамических процессов в тракторе. Коэффициент загрузки двигателя, тяговый КПД, динамические составляющие энергетического баланса трактора. Процесс трогания и разгона тракторного агрегата. Условие осуществления трогания и разгона. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на разгон МТА. Тягово-динамические испытания. Методика проведения и анализ. Воспроизведение тягового сопротивления сельскохозяйственных машин. Тяговая и тормозная динамика автомобиля. Тяговый баланс автомобиля в общем случае движения. Анализ сил составляющих тяговый баланс. График тягового баланса автомобиля. Устойчивость системы двигатель–автомобиль–дорога. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Тяговый расчет автомобиля. Его цели и задачи. Исходные данные.



Определение мощности и характеристики двигателя, передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Выбор структуры скоростного ряда коробки передач. Влияние передаточного числа главной передачи и других конструктивных параметров на тяговую динамику автомобиля. Торможение автомобиля. Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Способы торможения. Экстренное торможение. Торможение двигателем. Топливная экономичность. Проходимость и плавность хода тракторов и автомобилей. Понятие топливной экономичности, оценочные показатели. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая проходимость. Параметры проходимости. Особенности проходимости по связным и сыпучим грунтам. Агротехнический просвет и защитная зона. Влияние на проходимость конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов. Пути и методы повышения проходимости МЭС. Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Показатели. Взаимосвязь колебаний остова и колебаний подвески. Свободные и вынужденные колебания. Гашение колебаний. Анализ плавности хода автомобиля и трактора. Устойчивость, управляемость и маневренность трактора и автомобиля. Статическая устойчивость машин. Устойчивость продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания. Поперечная устойчивость на повороте, устойчивость от заноса. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов. Методы экспериментального определения координат центра тяжести тракторов и автомобилей. Управляемость. Способы поворота. Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Стабилизация управляемых колес и способы их установки. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент. Показатели технологических свойств и методика их оценки. Мобильные энергетические средства. Технологические требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата. Взаимосвязь конструктивных параметров и технологических требований. Компоновочные схемы мобильных энергетических средств. Тягово-энергетическая концепция трактора. Модульные энерго-технологические средства и их тягово-энергетические и эксплуатационные показатели.