

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического
факультета

к.т.н., доцент Е.В. Кулаев

24 мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

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

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Сервис транспортно-технологических машин и
комплексов**

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Силовые агрегаты» является формирование системы профильных знаний о современных силовых агрегатах, их назначении, основам устройства, принципа действия, особенностей работы силовых агрегатов различной транспортной техники и, на основе изучения теории процессов, протекающих в двигателях определить пути повышения основных технико-экономических, эффективных и экологических характеристик.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПК-1.1 Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	<i>Знания:</i> Характеристики специального оборудования и инструментов, используемых при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники (13.001 D/01.6 Зн 6)
		<i>Умения:</i> Определять методы, формы и способы проведения технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники исходя из конкретных условий сельскохозяйственной организации (13.001 D/01.6 У 4)
		<i>Навыки и/или трудовые действия:</i> Оснащение рабочих мест по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники (13.001 D/01.6 Тд 5)
ПК-2 Способен проводить внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра транспортных средств	ПК-2.1 Измерение и проверка параметры технического состояния транспортных средств	<i>Знания:</i> - Устройство и конструкция транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем (33.005 В/06.6 Зн 2) - Требования безопасности дорожного движения к параметрам рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств (33.005 В/06.6 Зн 3)
		<i>Умения:</i> Измерять и проверять параметры технического состояния транспортных средств
		<i>Навыки и/или трудовые действия:</i> Выполнение проверки технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с оперативно-постовыми картами (33.005 В/06.6 Тд 2)
	ПК-2.2 Контролирует периодичность обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования	<i>Знания:</i> Порядка контроля периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования <i>Умения:</i> Применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений, при техническом осмотре транспортных средств (33.005 В/09.6 У 1)

		<i>Навыки и/или трудовые действия:</i> Контролировать периодичность обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Силовые агрегаты» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 7 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 4 курсе;
- для студентов очно-заочной формы обучения – в _____ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины Б1.В.02 «Силовые агрегаты» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата: математика; «физика»; «теплотехника»; «конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Освоение дисциплины «Силовые агрегаты» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин: «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»; «Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины Б1.В.02 «Силовые агрегаты» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
7	108/3	18		18	36	36	экзамен, курсовая работа
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		8			
практической подготов- ки (при наличии)		18		18			

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
7	4,25	2				2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
4	108/3	4		4	91	9	экзамен, курсовая работа
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		2			
практической подготов- ки (при наличии)		4		9			

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	4,27	0,2	2				2	0,25

Очно-заочная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
В т.ч. часов: в интерактивной форме практической подготовки (при наличии)							

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
		2	2	0,12	0,12	2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия						
				Практические	Лабораторные					
1	Раздел 1. Термодинамические процессы и циклы ДВС.	10	6	-	-	4	Устный опрос, тест	Устный опрос, тесты	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	
2	Раздел 2. Теория и основы расчета автотракторных двигателей.	24	10	-	-	14	Устный опрос, тест	Устный опрос, тест	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Раздел 3. Оборудование и стенды для испытания автомобильных и тракторных двигателей.	38	2	-	18	18	Устный опрос, задачи, лабораторные работы	Устный опрос, задачи, защита лабораторных работ	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2
	Практическая подготовка	72	18	-	18	36			
	Промежуточная аттестация	36					Экзамен, курсовая работа		
	Итого	108	18	-	18	36			

*** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС*

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Раздел 1. Термодинамические процессы и циклы ДВС.	22	-			22	Устный опрос, тест	Устный опрос, тесты	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2
2	Раздел 2. Теория и основы расчета автотракторных двигателей.	29	2			27	Устный опрос, тест	Устный опрос, тест	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Раздел 3. Оборудование и стенды для испытания авто- мобильных и тракторных дви- гателей.	48	2		4	42	Устный опрос, задачи, лабора- торные работы	Устный опрос, задачи, защита лабора- торных работ	ПК- 1.1 ПК- 2.1 ПК - 2.2
	Практическая подготовка	99	4		4	91			
	Промежуточная аттестация	9					Экзамен, курсовая работа		
	Итого	108	4	-	4	91			

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

Очно-заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1									
2									
3									
	Практическая подготовка								
	Промежуточная аттестация								
	Итого								

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наиме- нование раздел) (вид интерактивной формы проведения заня-	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подго- товка
--	------------------------------------	--

<i>тий)/(практическая подготовка)</i>		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Раздел 1. Термодинамические процессы и циклы ДВС (практическая подготовка).	Перспективы, проблемы и задачи развития автотракторных ДВС. Термодинамические процессы. Теоретические и действительные циклы ДВС. <i>Характеристики специального оборудования и инструментов, используемых при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники (13.001 D/01.6 Зн 6)</i>	6/-/6		
Раздел 2. Теория и основы расчета автотракторных двигателей (практическая подготовка).	Индикаторные и эффективные показатели двигателей. Кинематика и динамика КШМ двигателя. Уравновешивание двигателей. <i>Методы оценки эффективности технологических решений по эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/02.6 Зн 9).</i>	10/-/10	2/-/2	
Раздел 3. Оборудование и стенды для испытания автомобильных и тракторных двигателей (практическая подготовка).	Снятие характеристик автотракторных двигателей. <i>Устройство и конструкция транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем (33.005 В/06.6 Зн 2).</i>	2/4/2	2/2/2	
Итого		18/4/18	4/2/4	

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Раздел 3. Оборудование и стенды для испытания автомобильных и тракторных двигателей.	Оборудование и стенды для испытания автомобильных и тракторных двигателей. <i>Определять количество и виды специального оборудования, инструментов, необходимых для оснащения рабочих мест по техническому</i>		4/2/4		4/2/9		

	<i>обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники (13.001 D/01.6 У 9). (Деловая игра/ практическая подготовка).</i>						
	Снятие регулировочных характеристик автотракторных двигателей. <i>Оценивать эффективность разработанных технологических решений по эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 D/02.6 У 12)</i> (Деловая игра/ практическая подготовка).		6/2/6				
	Снятие скоростной и регуляторной характеристик дизельного двигателя. <i>Применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений (33.005 В/06.6 У 2).</i> (Деловая игра/практическая подготовка).		8/4/8				
Итого			18/8/18		4/2/9		

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.3. Курсовая работа учебным планом предусмотрена.

Тема курсовой работы: «Тепловой расчет двигателя» по вариантам.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	6			36		

Подготовка к тестированию	10			21		
Подготовка к контрольным точкам	10			24		
Подготовка к лабораторным работам	10			10		
ИТОГО	36			91		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине Б1.В.02 «Силовые агрегаты» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины Б1.В.02 «Силовые агрегаты».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины Б1.В.02 «Силовые агрегаты».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине Б1.В.02 «Силовые агрегаты».
4. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы.
5. Рабочую тетрадь по дисциплине Б1.В.02 «Силовые агрегаты».

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1.	Определение основных размеров цилиндра двигателя. Тепловой баланс двигателя.	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4
2.	Динамика КШМ.	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4
3.	Уравновешивание двухцилиндрового V образного двигателя. Уравновешивание V образного шестицилиндрового двигателя. Уравновешивание V образного восьмицилиндрового двигателя.	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.12 «Силовые агрегаты».

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1.1 Организация технического обслуживания и ремонта	Основы теории надежности						+				
	Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов								+		
	Проектирование предприятий техниче-								+		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
сельскохозяйственной техники в организации	ского сервиса													
	Система, технология и организация сервисных услуг					+								
	Системы автоматизированного проектирования			+										
	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования									+				
	Основы технологии производства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования						+							
	Материально-техническое снабжение								+					
	Введение в специальность	+												
	Основы эргономики				+									
	Типаж и эксплуатация технологического оборудования									+				
	Силовые агрегаты								+					
	Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц								+					
	Производственно-техническая инфраструктура								+					
	Хранение и противокоррозийная защита техники						+							
	Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования					+								
	Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов						+	+						
	Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов							+	+					
	Машины и оборудование в растениеводстве				+	+								
	Эксплуатация машин и оборудования животноводческих предприятий					+	+							
	Системы точного земледелия							+						
	Триботехнические основы техники				+									
	Технологические машины и оборудование перерабатывающих производств						+							
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по управлению транспортом		+											
	Эксплуатационная практика						+							
Преддипломная практика									+					
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена									+					
Подготовка к процедуре защиты и за-									+					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	формации										
	Преддипломная практика								+		
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		
	Правила дорожного движения		+	+							
	Устройство самоходных машин						+				
	Подготовка трактористов-машинистов							+			
ПК-2.2 Контролирует периодичность обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования	Система, технология и организация сервисных услуг					+					
	Общая электротехника и электроника				+						
	Метрология, стандартизация и сертификация				+	+					
	Введение в специальность	+									
	Основы эргономики				+						
	Организация государственного учета и контроля технического состояния								+		
	Силовые агрегаты							+			
	Мобильные энергетические средства					+					
	Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса								+		
	Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования					+					
	Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов							+	+		
	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования						+				
	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования				+	+					
	Системы удаленного мониторинга							+			
	Технологическое оборудование предприятий технического сервиса				+						
	Ресурсосбережение на предприятиях автотранспорта							+			
	Основы проектирования технологического оборудования				+						
	Цифровые технологии обработки информации				+						
	Преддипломная практика								+		
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК-1.1 Организует техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации	Основы теории надежности			+		
	Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	Проектирование предприятий технического сервиса				+	
	Система, технология и организация сервисных услуг			+		
	Системы автоматизированного проектирования		+			
	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования				+	
	Основы технологии производства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования				+	
	Материально-техническое снабжение				+	
	Введение в специальность	+				
	Основы эргономики		+			
	Типаж и эксплуатация технологического оборудования				+	
	Силовые агрегаты				+	
	Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц				+	
	Производственно-техническая инфраструктура				+	
	Хранение и противокоррозийная защита техники					
	Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования				+	
	Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	Машины и оборудование в растениеводстве				+	
	Эксплуатация машин и оборудования животноводческих предприятий				+	
	Системы точного земледелия				+	
	Триботехнические основы техники		+			
	Технологические машины и оборудование перерабатывающих производств				+	
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по управлению транспортом	+				
Эксплуатационная практика				+		
Преддипломная практика				+		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+	
	Правила дорожного движения		+			
	Устройство самоходных машин				+	
	Подготовка трактористов-машинистов				+	
ПК-2.1 Организует эксплуатацию сельскохозяйственной техники в организации	Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	Основы работоспособности технических систем				+	
	Общая электротехника и электроника		+			
	Метрология, стандартизация и сертификация			+		
	Введение в специальность	+				
	Организация государственного учета и контроля технического состояния			+		
	Типаж и эксплуатация технологического оборудования				+	
	Эксплуатационные материалы			+		
	Силовые агрегаты				+	
	Мобильные энергетические средства			+		
	Производственно-техническая инфраструктура				+	
	Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса				+	
	Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования			+		
	Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования			+		
	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования			+		
	Системы удаленного мониторинга				+	
	Технологическое оборудование предприятий технического сервиса		+			
	Ресурсосбережение на предприятиях автотранспорта				+	
	Основы проектирования технологического оборудования		+			
	Цифровые технологии обработки информации		+			
	Преддипломная практика				+	
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+		
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+		
Правила дорожного движения		+				
Устройство самоходных машин			+			
Подготовка трактористов-машинистов				+		
ПК-2.2 Контролирует период	Система, технология и организация сервисных услуг			+		
	Общая электротехника и электроника		+			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
личность обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования	Метрология, стандартизация и сертификация			+		
	Введение в специальность	+				
	Основы эргономики		+			
	Организация государственного учета и контроля технического состояния				+	
	Силовые агрегаты				+	
	Мобильные энергетические средства			+		
	Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса				+	
	Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования			+		
	Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов				+	
	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования			+		
	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования			+		
	Системы удаленного мониторинга				+	
	Технологическое оборудование предприятий технического сервиса		+			
	Ресурсосбережение на предприятиях автотранспорта				+	
	Основы проектирования технологического оборудования		+			
	Цифровые технологии обработки информации		+			
	Преддипломная практика					+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+	

Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине Б1.В.02 «Силовые агрегаты» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обу-

чающимися знаниями, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине Б1.В.02 «Силовые агрегаты» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Тестирование	5
	Задачи	5
	Защита лабораторных работ	10
2.	Тестирование	10
	Защита лабораторных работ	10
3.	Тестирование	10
	Защита лабораторных работ	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, в том числе и проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

6 баллов – за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «отлично»;

4 баллов – за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «хорошо»;

2 балла - за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «удовлетворительно»;

1 балла - за каждую выполненную лабораторную работу, но не защищенную.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Тесты (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

5 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны,

4 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны,

3 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны,

0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.

Ситуационные задачи – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает тестирование, задачи, защиту лабораторных работ (**макс 60 баллов**), посещение лекций (**макс 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**макс 15 баллов**), поощрительные баллы (**макс 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Тестирование	5
2.	Задачи	25
3	Контрольная работа по всем темам дисциплины	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, в том числе и проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

6 баллов – за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «отлично»;

4 баллов – за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «хорошо»;

2 балла - за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «удовлетворительно»;

1 балла - за каждую выполненную лабораторную работу, но не защищенную.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Тесты (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

5 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны,

4 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны,

3 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны,

0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.

Ситуационные задачи – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов очно-заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	тестирование	5
	Контрольная работа	15
	задачи	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
	Активность на лекционных занятиях	10
	Результативность работы на практических занятиях	15
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	Итого	100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не

может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (*зачета, дифференцированного зачета, экзамена*) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (*зачете, дифференцированном зачете, экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Теоретический вопрос №2 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Задача (<i>оценка умений и навыков</i>)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

Порядок оценки курсовых работ

1. Положительная оценка по дисциплине «Силовые агрегаты» выставляется только при условии успешной сдачи курсовой работы на оценку не ниже «удовлетворительно».

При оценке качества выполнения и уровня защиты работы целесообразно руководствоваться тем, что должны быть соблюдены безусловные требования к работе:

- соответствие содержания и оформления работы методическим указаниям кафедры,
- отсутствие принципиальных ошибок.

В оценке качества выполнения и уровня защиты работы максимальной суммой баллов 100 отдельным составляющим могут принадлежать следующие веса.

Критерии оценки курсовых работ

№ п/п	Критерий	Максимальное значение в баллах
1	Оформление работы	10
2	Содержание	60
3	Защита работы	30
	Итого	100

Работа допускается к защите, если в сумме по пунктам 1, 2 набрано не менее 40 баллов.

Оценивание оформления

8-10 баллов работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями методических указаний (-1 балл за каждое нарушение требований к оформлению по шрифту, межстрочному интервалу, абзацам, нумерации страниц, оформлению таблиц, рисунков, списка литературы).

4-7 балла есть ошибки в оформлении, не все требования соблюдены.

До 3 баллов оформление небрежное, требуется доработка.

Оценивание содержания (необходимых расчетов и их правильности)

41-60 баллов: обоснованы и выбраны все требуемые параметры (-1 балл за каждое нарушение требований), выполнены необходимые расчеты, ошибок в расчетах нет.

21-40 баллов: обоснованы и выбраны все требуемые параметры (-1 балл за каждое нарушение требований), выполнены необходимые расчеты, но в некоторых из них есть ошибки (-1 балл за каждое нарушение требований).

До 20 баллов не обоснованы, но выбраны все требуемые параметры; выполнены не все необходимые расчеты, в них есть серьезные ошибки.

Оценивание защиты курсовой работы

24-30 баллов выставляется студенту, продемонстрировавшему полное понимание всех положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на все вопросы, заданные преподавателем. Вопросы, как правило, должны относиться к теме работы и выявляют полноту знаний студента по материалам, использованным в ней.

17-23 балла выставляется студенту, продемонстрировавшему понимание основных положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на большую часть вопросов, заданных преподавателем.

10-16 балла выставляется студенту, который дал недостаточно полные ответы на вопросы, на некоторые из них дал ошибочные ответы или не ответил.

До 10 баллов ответы на большинство вопросов не даны.

Итоговая оценка по курсовой работе (освоение компетенций)

«отлично» - от 85 до 100 баллов;

«хорошо» - от 70 до 84 баллов;

«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов;

«неудовлетворительно» - от 0 до 54 баллов.

В случае не допуска или неудовлетворительной защиты курсовой работы фиксируется академическая задолженность, ликвидировать которую обучающийся может в установленном порядке.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Б1.В.02 «Силловые агрегаты»

Тесты :

201	Для оценки теплового цикла служит...	1) Механический КПД 2) Термический КПД 3) Объемный КПД 4) Гидравлический КПД
202	В теоретических циклах состав и теплоемкость рабочего тела остаются...	1) постоянными; 2) переменными; 3) переменными-постоянными; 4) 1-3;
203	Степень сжатия $\varepsilon =$	1) $\frac{V_a}{V_c}$ 2) $\frac{V_c}{V_a}$ 3) $\frac{V_h}{V_c}$ 4) $\frac{V_h}{V_a}$

204	Термический КПД $\eta_t =$	1) $1 - \frac{Q_2}{Q_1}$ 2) $1 - \frac{Q_1}{Q_2}$ 3) $\frac{Q_2}{Q_1}$ 4) $\frac{Q_1}{Q_2}$
205	При изохорном процессе...	1) $T = \text{const}$ 2) $P = \text{const}$ 3) $V = \text{const}$ 4) $P \cdot V^k = \text{const}$
206	При изобарном процессе...	1) $T = \text{const}$ 2) $P = \text{const}$ 3) $V = \text{const}$ 4) $P \cdot V^k = \text{const}$
207	При изотермическом процессе...	1) $T = \text{const}$ 2) $P = \text{const}$ 3) $V = \text{const}$ 4) $P \cdot V^k = \text{const}$
208	При адиабатическом процессе...	1) $T = \text{const}$ 2) $P = \text{const}$ 3) $V = \text{const}$ 4) $P \cdot V^k = \text{const}$
209	Среднее эффективное давление $P_e =$	1) $\frac{L_e}{V_h}$ 2) $\frac{L_h}{V_e}$ 3) $1 - \frac{L_e}{V_h}$ 4) $1 - \frac{L_h}{V_e}$
210	Эффективная мощность $N_e =$	1) $N_M - N_i$ 2) $N_h - N_M$ 3) $N_i - N_M$ 4) $N_M - N_h$
211	Литровая мощность $N_L =$	1) $\frac{N_e}{V_L}$ 2) $\frac{N_e}{V_e}$ 3) $N_e - V_L$ 4) $N_L - V_e$
212	Удельная масса двигателя $g_N =$	1) $\frac{m_g}{N_e}$ 2) $N_e - m_g$ 3) $\frac{N_e}{m_g}$ 4) $m_g - N_e$
213	Механический КПД $\eta_M =$	1) $\frac{P_e}{P_i} = \frac{P_i - P_M}{P_i} = 1 - \frac{P_M}{P_i}$ 2) $\frac{N_e}{N_i} = \frac{N_i - N_M}{N_i} = 1 - \frac{N_M}{N_i}$ 3) $\frac{M_e}{M_i} = \frac{M_i - M_M}{M_i} = 1 - \frac{M_M}{M_i}$ 4) 1-3 варианты
214	Эффективный КПД $\eta_e =$	1) $\frac{Q_H}{L_e}$ 2) $Q_H - L_e$

		3) $\frac{L_e}{Q_H}$ 4) $L_e \cdot Q_H$
215	Эффективный удельный расход топлива $g_e =$	1) $\frac{N_e \cdot 10^3}{G_T}$ 2) $\frac{G_T \cdot 10^3}{N_e}$ 3) $\frac{G_T}{N_e}$
216	Часовой расход топлива $G_T =$	1) $\frac{N_e \cdot 10^3}{g_e}$ 2) $\frac{N_e \cdot g_e}{10^3}$ 3) $\frac{N_e}{g_e}$

Вопросы к Контрольной точке №1:

1. Основные тенденции в развитии конструкций автотракторных ДВС и задачи курса.
2. Роль отечественных и зарубежных ученых в создании и развитии теории ДВС.
3. Классификация тракторных и автомобильных двигателей.
4. Термодинамические процессы: а) изохорный; б) изобарный; в) изотермический.
5. Теоретические циклы ДВС, показатели теплоиспользования циклов.
6. Отличие действительных циклов от теоретических.
7. Процессы, протекающие в действительном цикле дизельного двигателя.
8. Отличие действительных циклов от теоретических.
9. Процессы, протекающие в действительном цикле карбюраторного 4-х и 2-х тактного двигателей.
10. Процесс впуска.
11. Определение давления конца такта впуска 4-х тактных двигателей: а) без наддува; б) с наддувом.
12. Процесс сжатия в действительном двигателе.
13. Показатель политропы сжатия, давление и температура конца сжатия.

Вопросы к Контрольной точке № 2:

1. Порядок построения индикаторной диаграммы карбюраторных двигателей.
2. Порядок построения индикаторной диаграммы дизельного двигателя без наддува.
3. Аналитический и графический методы построения политроп сжатия и расширения индикаторной диаграммы.
4. Индикаторная диаграмма карбюраторных двигателей.
5. Индикаторные показатели двигателя (мощность, давление, крутящий момент, удельный расход топлива).
6. Механические потери двигателя (мощность, давление, механический КПД) и влияние различных факторов на их величину.
7. Индикаторная диаграмма дизельных двигателей.
8. Эффективные показатели двигателя (мощность, давление, крутящий момент, удельный расход топлива).
9. Показатели работы двигателя (мощность, момент, механический и эффективный КПД, литровая мощность и уд.масса двигателя, расход топлива).
10. Тепловой баланс двигателя и его анализ.

Вопросы к Контрольной точке № 3:

1. Кинематика и динамика КШМ двигателя. Основные понятия и определения.
2. Определение перемещения поршня.
3. Определение скорости поршня.
4. Определение ускорения поршня.
5. Динамика КШМ. Определение сил давления газов.
6. Приведение масс частей КШМ.

7. Силы инерции в КШМ.
8. Суммарная и составляющие силы, действующие в КШМ.
9. Крутящий и опрокидывающий моменты двигателя.
10. Равномерность вращения коленчатого вала и определение размеров маховика.
11. Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала ($R_{ш.ш}$).
12. Силы, действующие на коренные шейки коленчатого вала.
13. Уравновешенность и уравновешивание поршневых ДВС.
14. Уравновешивание одноцилиндрового двигателя.
15. Уравновешивание двух цилиндрового двигателя.

Вопросы и задачи к экзамену по дисциплине:

16. Перспективы, проблемы и задачи развития автотракторных ДВС. Роль отечественных и зарубежных ученых в создании и развитии ДВС.
17. Классификация автотракторных двигателей.
18. Термодинамические процессы.
19. Основные показатели теплоиспользования циклов.
20. Адиабатно-изотермический цикл (цикл С. Карно).
21. Адиабатно-изотермический цикл (цикл С. Карно).
22. Цикл со смешанным подводом теплоты.
23. Цикл с подводом теплоты при $V=\text{const}$.
24. Цикл с подводом теплоты при $P=\text{const}$.
25. Теоретический смешанный продолженный цикл с переменным давлением газов перед газовой турбиной..
26. Теоретический смешанный продолженный цикл с постоянным давлением газов перед газовой турбиной.
27. действительные циклы ДВС. Индикаторные диаграммы ДВС.
28. Процесс впуска.
29. Процесс сжатия.
30. Процесс сгорания.
31. Термохимические соотношения.
32. Процесс расширения.
33. Процесс выпуска.
34. Состав отработанных газов и методы.
35. Порядок построения индикаторной диаграммы двигателей.
36. Снижения их токсичности ДВС.
37. Среднее индикаторное давление.
38. Среднее теоретическое индикаторное давление цикла.
39. Индикаторная мощность двигателя. Индикаторный удельный расход топлива.
40. Индикаторный КПД.
41. Механические потери в двигателе.
42. Среднее эффективное давление.
43. Эффективная мощность. Литровая мощность. Удельная масса двигателя.
44. Механический КПД. Эффективный КПД.
45. Эффективный удельный расход топлива. Часовой расход топлива.
46. Определение основных размеров цилиндра двигателя.
47. Тепловой баланс двигателя.
48. Характеристики автотракторных ДВС. Назначение и виды испытаний. Условия проведения испытаний.
49. Основные показатели и параметры, характеризующие работу двигателя.
50. Кинематика и динамика КШМ двигателя. Основные понятия и определения.
51. Определение перемещения поршня.
52. Определение скорости поршня.
53. Определение ускорения поршня.
54. Динамика КШМ. Определение сил давления газов.

55. Приведение масс частей КШМ.
 56. Силы инерции в КШМ.
 57. Суммарная и составляющие силы, действующие в КШМ.
 58. Крутящий и опрокидывающий моменты двигателя.
 59. Равномерность вращения коленчатого вала и определение размеров маховика.
 60. Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала ($R_{ш.ш}$).
 61. Силы, действующие на коренные шейки коленчатого вала.
 62. Уравновешенность и уравновешивание поршневых ДВС.
 63. Уравновешивание одноцилиндрового двигателя.
 64. Уравновешивание двух цилиндрового двигателя.
 65. Уравновешивание однорядного четырехцилиндрового двигателя (с кривошипами под углом 180°).
 66. Уравновешивание шестицилиндрового рядного двигателя.
 67. Уравновешивание двухцилиндрового V - образного двигателя.
 68. Уравновешивание V -образного шести цилиндрового двигателя.
 69. Уравновешивание V – образного восьмицилиндрового двигателя.
1. Определение индикаторной мощности и механического КПД методом выключения цилиндров.
 2. Определение мощностных и экономических показателей двигателя при испытании на тормозных стендах.
 3. Порядок снятия, вид и анализ характеристики по температуре.
 4. Последовательность регулировки уровня топлива в поплавковой камере карбюраторов.
 5. Общий вид и сравнительный анализ скоростной и регуляторной характеристик дизеля.
 6. Контрольно-регулирующие испытания форсунок.
 7. Проверка плунжерных пар и нагнетательных клапанов на гидравлическую плотность.
 8. Порядок проведения контрольно-регулирующих операций ТНВД типа УТН.
 9. Порядок проведения контрольно-регулирующих операций ТНВД типа ТН.
 10. Снятие характеристики топливного насоса (по ходу рейки, давлению начала впрыска, скоростную и регуляторную).
 11. Настройка регулятора ТНВД на начало действия.
 12. Настройка регулятора ТНВД на перегрузочный режим.
 13. Пропускная способность форсунок.
 14. Подбор форсунок при регулировке ТНВД.
 15. Приборы для регулировки форсунок.
 16. Проверочные операции при регулировке.
 17. Проверка и регулировка угла начала впрыска топлива секциями ТНВД.
 18. Проверка и настройка регулятора ТНВД на режим максимальных оборотов холостого хода и проверка автоматического выключения подачи.
 19. Стенды для проверки и регулировки дизельной топливной аппаратуры.
 20. Устройство и работа механического пересчетного устройства стенда.
 21. Проверка давления открытия нагревательных клапанов ТНВД на стенде СДТА-2 (КИ-22205).
 22. Регулировка на количество и равномерность подаваемого топлива секциями насоса.
 23. Коэффициента неравномерности подачи "Н".
 24. Проверка форсунок на герметичность.
 25. Проверка и регулировка установки ТНВД на двигатель.
 26. Проверка и регулировка количества подаваемого топлива секциями ТНВД.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная

1. Баширов Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Баширов Р. М.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 336 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/189307>. - Издательство Лань.
2. Богатырев, А. В. Тракторы и автомобили : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 425 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1080422>.
3. Поливаев, О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Поливаев О. И.,Костиков О. М.,Ведринский О. С.. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 200 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209996>. - Издательство Лань.
4. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Уханов А. П.,Уханов Д. А.,Голубев В. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 188 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206900>. - Издательство Лань.

Дополнительная

1. Вахламов, В. К. Автомобили: конструкция и эксплуатационные свойства : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Автомобили и автомобильное хоз-во" направления "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования". - М.:Академия, 2009. - 480 с.
2. Кобозев, А. К. Силовые агрегаты: теория, расчет и анализ работы автотракторных двигателей : (курс лекций) для студентов фак. механизации сел. хоз-ва по направлению 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов /А. К. Кобозев, И. И. Швецов ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2020. - 3,75 МБ
3. Суркин В. И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Суркин В. И.. - Санкт-Петербург:Лань, 2013. - 304 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12946. - Издательство Лань.
4. Кобозев, А. К. Силовые агрегаты : (курс лекций) для студентов 4 курса фак. механизации сел. хоз-ва по направлению 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов /А. К. Кобозев, И. И. Швецов ; СтГАУ. - Ставрополь, 2015. - 3,72 МБ.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы.
2. Рабочая тетрадь по дисциплине Б1.В.02 «Силовые агрегаты».

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://mtraktor.ru/power/150> - Центр технического оборудования Иллюстрированный каталог тракторов и тракторной техники.
2. <https://biblioclub.ru/> - информационно-образовательный проект, предоставляющий круглосуточный индивидуальный Интернет-доступ к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные, учебно-методические, научные и иные издания, используемые в образовательном процессе;
3. <http://window.edu.ru/resource/074/59074> - информационно-образовательный проект, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) предоставляющий круглосуточный индивидуальный Интернет-доступ к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные, учебно- методические, научные и иные издания, используемые в образовательном процессе;
4. <http://bibl-stgau.ru/> - Электронной библиотеке СтГАУ/
5. <https://www.agrobase.ru/> - АгроБаза.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Силовые агрегаты» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

Первая тема «Термодинамические процессы и циклы ДВС» осваивается путем последовательного изучения следующих вопросов: Перспективы, проблемы и задачи развития автотракторных ДВС. Роль отечественных и зарубежных ученых в создании и развитии ДВС. Классификация автотракторных двигателей. Термодинамические процессы. Основные показатели теплоиспользования циклов. Общие сведения. Цикл со смешанным подводом теплоты. Цикл с подводом теплоты при $V=\text{const}$. Цикл с подводом теплоты при $P=\text{const}$. Теоретический смешанный продолженный цикл с переменным давлением газов перед газовой турбиной. Теоретический смешанный продолженный цикл с постоянным давлением газов перед газовой турбиной. Процесс сгорания. Термохимические соотношения. Процесс расширения. Процесс выпуска. Состав отработанных газов и методы снижения их токсичности.

Во второй теме «Теория и основы расчета автотракторных двигателей» изучаются:

Порядок построения индикаторной диаграммы двигателей. Индикаторные показатели двигателя. Механические потери в двигателе. Эффективные показатели двигателя. Определение основных размеров цилиндра двигателя. Тепловой баланс двигателя. Основные понятия и определения. Определение перемещения поршня. Определение скорости поршня. Определение ускорения поршня. Динамика КШМ. Уравновешенность и уравновешивание поршневых ДВС. Уравновешивание одноцилиндрового двигателя. Уравновешивание двухцилиндрового двигателя. Уравновешивание однорядного четырехцилиндрового двигателя (с кривошипами под углом 180°). Уравновешивание шестицилиндрового рядного двигателя. Уравновешивание двухцилиндрового V-образного двигателя. Уравновешивание V-образного шестицилиндрового двигателя. Уравновешивание V-образного восьмицилиндрового двигателя.

Третья тема «Оборудование и стенды для испытания автомобильных и тракторных двигателей» посвящена рассмотрению следующих вопросов: Оборудование и приспособления для регулировки топливной аппаратуры. Регулировка форсунок. Проверка и подбор плунжерных пар и обратных клапанов. Проверка и регулировка топливных насосов дизельных двигателей. Испытание дизельного двигателя по температуре. Снятие регулировочных характеристик автотракторных двигателей. Снятие скоростной характеристик дизельного двигателя. Снятие регуляторной характеристик дизельного двигателя. Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса, так как это один из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной деятельности. Это подтверждает учебный план, согласно которому при изучении дисциплины 36 часов предусмотрено на самостоятельную работу, и 36 часов – на аудиторные занятия. Лекции, лабораторные занятия и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к экзамену первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи, написать тесты, выполнить курсовую работу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Для осуществления качественного образовательного процесса необходимо оснащение мультимедийной техникой: электронная доска, компьютер, проектор, а также соответствующие программные продукты Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017), Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017), Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2014)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Adobe Reader X; SunRav, Book Office 3.

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд.№ 189, площадь - 85,9 м ²)	Оснащение: столы -22 шт., стулья (скамьи) -22 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "PHILIPS" - 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (№202 (площадь - 162м ²))	Специализированная мебель на 22 посадочных места, тематические плакаты – 70 ш., макеты двигателей тракторов и автомобилей: двигатель ГАЗ-52 – 1 шт., двигатель Д-245С.1 – 1 шт., двигатель А-41 – 1шт., макет двигателя ЗИЛ-130 – 1 шт., макет двигателя Д-144 – 1 шт., макет двигателя СМД-62 – 1 шт., макет двигателя КАМАЗ-740 – 1 шт. Стенд КИ-5542 – 1шт., стенд КИ-2139 – 1шт., стенд М8-45П на 100 кВт – 1шт., тематические плакаты – 20 комплектов. 1 персональный компьютер. Проектор.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория №202 (площадь - 162м ²)	Специализированная мебель на 22 посадочных места, тематические плакаты – 70 ш., макеты двигателей тракторов и автомобилей: двигатель ГАЗ-52 – 1 шт., двигатель Д-245С.1 – 1 шт., двигатель А-41 – 1шт., макет двигателя ЗИЛ-130 – 1 шт., макет двигателя Д-144 – 1 шт., макет двигателя СМД-62 – 1 шт., макет двигателя КАМАЗ-740 – 1 шт. Стенд КИ-5542 – 1шт., стенд КИ-2139 – 1шт., стенд М8-45П на 100 кВт – 1шт., тематические плакаты – 20 комплектов. 1 персональный компьютер. Проектор.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (№202 (площадь - 162м ²))	Специализированная мебель на 22 посадочных места, тематические плакаты – 70 ш., макеты двигателей тракторов и автомобилей: двигатель ГАЗ-52 – 1 шт., двигатель Д-245С.1 – 1 шт., двигатель А-41 – 1шт., макет двигателя ЗИЛ-130 – 1 шт., макет двигателя Д-144 – 1 шт., макет двигателя СМД-62 – 1 шт., макет двигателя КАМАЗ-740 – 1 шт. Стенд КИ-5542 – 1шт., стенд КИ-2139 – 1шт., стенд М8-45П на 100 кВт – 1шт., тематические плакаты – 20 комплектов. 1 персональный компьютер. Проектор.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (№202 (площадь - 162м ²))	Специализированная мебель на 22 посадочных места, тематические плакаты – 70 ш., макеты двигателей тракторов и автомобилей: двигатель ГАЗ-52 – 1

		шт., двигатель Д-245С.1 – 1 шт., двигатель А-41 – 1 шт., макет двигателя ЗИЛ-130 – 1 шт., макет двигателя Д-144 – 1 шт., макет двигателя СМД-62 – 1 шт., макет двигателя КАМАЗ-740 – 1 шт. Стенд КИ-5542 – 1шт., стенд КИ-2139 – 1шт., стенд М8-45П на 100 кВт – 1шт., тематические плакаты – 20 комплектов. 1 персональный компьютер. Проектор.
--	--	--

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Силовые агрегаты» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических комплексов и учебного плана по профилю «Сервис транспортно-технологических комплексов».

Автор

к.т.н., доцент Швецов И.И.

Рецензенты:

к.т.н., доцент Герасимов Е.В.

к.т.н., доцент Бобрышов А.В.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Силовые агрегаты» рассмотрена на заседании кафедры машин и технологий АПК, протокол № 5 от «12 мая» 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по профилю «Сервис транспортно-технологических комплексов».

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Грицай Д.И.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Силовые агрегаты» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерно-технологического факультета, протокол № 9 от «16» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по профилю «Сервис транспортно-технологических комплексов».

Руководитель образовательной программы

к.т.н., доцент Захарин А.В.