

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра строительства



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.О.31

«Силовые агрегаты»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления подготовки)

Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (строитель-
ные, дорожные и коммунальные машины)
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.31 «Силовые агрегаты» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (строительные, дорожные и коммунальные машины)»

Программу составила:

Семенов А.С., к.п.н., доцент кафедры строительства



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства № 9 от «24» мая 2022 г.

и.о. заведующего кафедрой Новиков Д.Г.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний закономерностей наиболее эффективных способов превращения химической энергии топлива в механическую в двигателях внутреннего сгорания; влияние основных конструктивных факторов на протекание рабочих процессов в поршневых ДВС; методов улучшения технико-экономических показателей и характеристик двигателей, альтернативных видов топлива.

Задачами дисциплины являются: получение обучающимися знаний для понимания: сущности и назначения процессов в цилиндрах ДВС при реализации действительного цикла; изучение эффективности использования различных топлив; изучение специфики показателей различных типов транспортных двигателей, вытекающих из их конструктивных особенностей и регулировок; изучение причин изменения показателей транспортных двигателей под действием эксплуатационных факторов; - изучение влияния альтернативных видов топлива на работу ДВС.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Силовые агрегаты» относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования».

Дисциплина входит в перечень курсов федерального компонента профессионального цикла ООП. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с общими математическими и естественнонаучными дисциплинами «Химия», «Физика», «Теория механизмов и машин», «Теплотехника», а также является основой для последующего изучения специальных дисциплин.

Знания и умения, полученные в курсе «Силовые агрегаты», используются в дальнейшем при изучении дисциплин «Конструкция и основы расчета энергетических установок», «Динамика и прочность машин».

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Процесс обучения дисциплины «Силовые агрегаты» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3+ и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК – 5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать	Знать: основные определения технических решений; эффективные и безопасные технические средства технологии.	ОПК-5.1. Демонстрирует знания современных технических достижений необходимых для профессиональной деятельности.

эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности.	Уметь: использовать средства и методы технического решения в профессиональной деятельности.	ОПК-5.2. Изучает современные технические решения и сравнивает имеющиеся технические решения для выбора эффективного и безопасного технического решения.
	Владеть: навыками осуществления различных методики, учитывая ограничения, использует приемы для организации профессиональной деятельности.	ОПК-5.3. Осуществляет обоснование характеристик объектов профессиональной деятельности, оценку преимуществ и недостатков выбранного решения.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоемкость	252	252
Контактная работа:	19	19
Лекции (Лек)	8	8
Практические занятия (ПР)	8	8
Лабораторные работы (Лаб)	-	-
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	9	9
Самостоятельная работа студентов	227	227
ИТОГО	252/7	252/7

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успевае- мости, промежу- точной аттестации
		Контактная		Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия		
1.	Действительные циклы и показатели действительных циклов транспорт-ных двигателей.	1	1	20	Блиц-опрос
2.	Рабочие тела и их свойства. Процессы газообмена. Процесс сжатия.	1	1	30	Блиц-опрос практ. задание Тестирование
3.	Смесеобразование в транспортных двигателях.	1	1	20	Блиц-опрос практ. задание Тестирование
4.	Процессы воспламенения и сгора-ния в транспортных двигателях. Процесс расширения.	1	1	30	Блиц-опрос практ. задание Тестирование
5.	Показатели рабочего цикла и двига-теля. Механические потери двигателя. Эффективные показатели двигателя.	1	1	37	Блиц-опрос практ. задание Тестирование
6.	Тепловой баланс двигателя. Системы питания двигателей.	1	1	30	Блиц-опрос практ. задание Тестирование
7.	Автоматическое регулирование ча-стоты вращения и электронная си-стема управления двигателем.	1	1	30	Блиц-опрос практ. задание Тестирование
8.	Регулировочные, скоростные и нагрузочные характеристики ДВС.	1	1	30	Блиц-опрос практ. задание Тестирование
	Форма итоговой аттестации				Экзамен в устной форме
	итого:	8	8	227	9

4.3. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела	Содержание
Действительные циклы и показатели действительных циклов транспортных двигателей.	Термодинамические циклы транспортных двигателей. Действительные циклы двухтактных и четырехтактных ДВС; действительные циклы ДВС с зажиганием от искры, цикл дизеля, понятие о цикле газодизеля. Характеристики действительных циклов. Индикаторные диаграммы.
Рабочие тела и их свойства. Процессы газообмена. Процесс сжатия.	Топлива, применяемые в ДВС. Коэффициент избытка воздуха. Рабочие тела и их свойства. Количество и состав горючей смеси и продуктов сгорания. Теплота сгорания топлива. Периоды и условия протекания процессов газообмена в четырехтактных ДВС. Фазы газораспределения. Определение параметров рабочего тела в период газообмена. Очистка и наполнение цилиндра. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на эффективность наполнения. Особенности процессов газообмена при наддуве. Конструктивные факторы, влияющие на коэффициент наполнения. Влияние скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя на коэффициент наполнения. Особенности процессов газообмена в двухтактных ДВС. Коэффициент продувки, основные схемы продувки. Цели осуществления процесса сжатия. Теплообмен в процессе сжатия, показатель политропы сжатия и его зависимость от конструктивных и режимных факторов, а также от технического состояния двигателя. Направленное движение заряда в процессе сжатия и факторы, обуславливающие величину степени сжатия. Термодинамический рас-
Смесеобразование в транспортных двигателях.	Основные требования к процессам смесеобразования при карбюрации. Распыливание топлива при карбюрации. Количественная и качественная неравномерность распределения смеси по цилиндрам. Особенности смесеобразования при впрыске легкого топлива. Особенности смесеобразования при работе на газообразном топливе. Особенности смесеобразования на различных режимах работы и техническом состоянии двигателя. Смесеобразование в дизелях. Особенности смесеобразования в дизелях.

Процессы воспламенения и сгорания в транспортных двигателях.	Воспламенение смеси и распространение фронта пламени в двигателях с искровым зажиганием. Фазы процесса сгорания и влияние основных конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов на процесс сгорания топлива в двигателях с искровым зажиганием. Детонация и преждевременное воспламенение в двигателях с искровым зажиганием. Воспламенение и сгорание топлива в дизеле и газодизеле. Термодинамический расчет процесса сгорания.
Процесс расширения.	Теплообмен в процессе расширения. Показатель политропы расширения и влияние на его величину основных конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов. Термодинамический расчет давления и температуры рабочего тела в конце расширения.
Показатели рабочего цикла и двигателя.	Индикаторные показатели цикла. Механические потери двигателя и их составляющие. Эффективные и оценочные показатели двигателя. Аналитические выражения для основных эффективных показателей двигателя и связь между ними. Влияние на эффективные показатели двигателя его технического состояния, эксплуатационных регулировок и режимов работы. Оценочные показатели двигателя и их значения для современных моделей ДВС.
Механические потери двигателя.	Составляющие механических потерь. Потери на трение, их распределение по основным узлам двигателя. Потери на приведение в действие вспомогательных механизмов. Потери на процессы газообмена и привод компрессора. Среднее давление механических потерь. Механические потери в двигателях с наддувом. Влияние некоторых режимных факторов и технического состояния двигателя на механические потери.
Эффективные показатели двигателя.	Аналитические выражения эффективного крутящего момента, мощности и среднего давления. Механический КПД, влияние на его величину режима работы, а также технического состояния двигателя. Аналитические выражения эффективного КПД и удельного расхода топлива. Влияние на эффективные показатели двигателя его технического состояния, эксплуатационных регулировок и режимов работы. Значения эффективных показателей. Литровая мощность двигателя. Анализ методов форсирования двигателей. Литровая и удельная массы двигателя, их зависимость от степени форсирования, типа и конструктивных особенностей двигателя. Значения оценоч-

	ных показателей для современных автомобильных двигателей.
--	---

Тепловой баланс двигателя.	Составляющие внешнего теплового баланса. Количество и доля теплоты, воспринимаемой системой охлаждения; возможность улучшения показателей двигателя за счет ее уменьшения. Теплота, уносимая отработавшими газами; возможности ее утилизации.
Системы питания двигателей.	Общая схема системы питания. Классификация систем питания двигателей с искровым зажиганием. Схема системы питания при распределенном впрыскивании топлива. Принцип дозирования топлива. Преимущества и недостатки центрального впрыскивания в цилиндр. Применение впрыскивания бензина. Аппаратура для впрыскивания бензина с электронным управлением. Топливоподача в газовых двигателях. Классификация топливной аппаратуры дизелей, общая схема топливной системы ее элементы и их функции. Топливные насосы высокого давления. Нагнетательные клапаны. Форсунки, их разновидности и характеристики. Системы с насос-форсунками и насосами распределительного типа. Топливные системы аккумуляторного типа. Микропроцессорное управление подачей топлива.
Автоматическое регулирование частоты вращения и электронная система управления двигателем.	Устойчивость режима работы двигателя. Одно-, двух- и всережимные регуляторы; их соответствие условиям эксплуатации различных автомобилей. Коэффициенты неравномерности и нечувствительности. Анализ статики регулирования. Программные и локально-замкнутые системы управления (СУ). Комплексные системы управления автомобильными двигателями, влияние состояния двигателя и эксплуатационных условий на работу системы управления.
Регулировочные, скоростные и нагрузочные характеристики ДВС.	Баланс мощности, развиваемой двигателем и воспринимаемой нагрузкой. Внешняя и частичные скоростные характеристики двигателей с искровым зажиганием. Скоростные и регуляторные характеристики дизеля. Нагрузочные характеристики двигателя с искровым зажиганием и дизеля. Регулировочные характеристики по углу опережения зажигания и по составу смеси. Регулировочная характеристика дизеля по углу опережения впрыскивания. Характеристика холостого хода. Краткие сведения о многопараметровых характеристиках.

4.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Результаты освоения практических работ	Объем в часах
1.	Действительные циклы и показатели действительных циклов транспортных двигателей.	знать: действительные циклы двухтактных и четырехтактных ДВС уметь: пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам анализа индикаторных диаграмм владеть: методами расчета и построения индикаторных диаграмм	1
2.	Рабочие тела и их свойства. Процессы газообмена. Процесс сжатия.	знать: состав и свойства топлив, применяемых в ДВС; Сущность процессов газообмена; Особенности процесса сжатия, влияние на него различных конструктивных и режимных параметров уметь: пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам анализа свойств рабочих тел ДВС; Анализировать процессы газообмена в двух и четырехтактных двигателях; Анализировать процесс сжатия по заданным параметрам владеть: методами расчета теплоты сгорания топлив; Навыками расчета параметров рабочего тела при газообмене; Навыками по проведению термодинамического расчета рабочего тела при сжатии	1
3.	Смесеобразование в транспортных двигателях.	Знать: особенности процесса смесеобразования при использовании различных систем питания двигателя Уметь: оценивать эффективность мероприятий по улучшению качества смесеобразования Владеть: навыками расчета оптимальных параметров смесеобразования	1
4.	Процессы воспламенения и сгорания в транспортных двигателях. Процесс расширения.	Знать: характер и особенности процесса горения в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях; Характер и особенности процесса расширения в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях Уметь: определять эффективность мероприятий по оптимизации процесса сгорания; Анализировать процесс сжатия по заданным параметрам	1

		Владеть: навыками проведения термодинамического расчета процесса сгорания; Навыками проведения термодинамического расчета процесса расширения	
5.	Показатели рабочего цикла и двигателя. Механические потери двигателя. Эффективные показатели двигателя.	Знать: индикаторные и эффективные показатели двигателя и связь между ними; Состав и природу механических потерь в ДВС; Аналитические выражения эффективных показателей двигателя, механического и эффективного КПД Уметь: оценивать влияние различных факторов на эффективные показатели двигателя; Оценивать влияние некоторых режимных факторов и технического состояния двигателя на механические потери; Оценивать влияние на эффективные показатели двигателя его технического состояния, эксплуатационных регулировок и режимов работы Владеть: навыками анализа совершенства конструкции двигателя по соотношению индикаторных и эффективных показателей; Методами определения механических потерь в ДВС; Методами определения оценочных показателей для современных автомобильных двигателей	1
6.	Тепловой баланс двигателя. Системы питания двигателей.	Знать: Структуру и составляющие теплового баланса ДВС; Схемы систем питания бензиновых двигателей, дизеля и газовых двигателей, особенности их работы. Уметь: оценивать влияние различных факторов на распределение теплоты по составляющим теплового баланса; Оценивать преимущества и недостатки различных схем системы питания. Владеть: методами расчета потерь теплоты и методиками ее утилизации; Методами управления различными системами подачи топлива	1
7.	Автоматическое регулирование частоты вращения и электронная система управления двигателем.	Знать: назначение и конструкцию регуляторов различных типов и особенности их применения в системах управления двигателями Уметь: оценивать соответствие применяемого регулятора условиям эксплуатации различных автомобилей. Владеть: методами оценки устойчивости работы двигателей в различных условиях эксплуатации	1

8.	Регулировочные, скоростные и нагрузочные характеристики ДВС.	Знать: классификацию и назначение характеристик двигателей, а также их параметры Уметь: оценивать показатели двигателей по их характеристикам и проводить сравнительный анализ различных ДВС Владеть: методами снятия различных характеристик ДВС	1
	Итого		8

4.5. Лабораторные, их наименование, содержание и объем в часах
Учебным планом не предусмотрены.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)
Учебным планом не предусмотрены.

5. Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы РП самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Характеристики действующих циклов. Индикаторные диаграммы.	Изучение специализированной литературы.	2
2.		Составление плана-конспекта.	2
3.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
4.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
5.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
6.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
7.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
8.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
9.	Количество и состав горючей смеси и продуктов сгорания. Теплота сгорания топлива	Изучение специализированной литературы.	2
10.		Составление плана-конспекта.	2
11.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
12.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
13.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
14.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
15.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
16.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
17.	Экологические показатели автомобилей: токсичность и дымность отработавших газов, акустические показатели двигателей.	Изучение специализированной литературы.	2
18.		Составление плана-конспекта.	2
19.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
20.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
21.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
22.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
23.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2

24.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
25.	Основные сведения	Изучение специализированной литературы.	2
26.	об альтернативных	Составление плана-конспекта.	2
27.	топливах для автомо-	Формирование глоссария специализированных терминов	2
28.	бильных ДВС.	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
29.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
30.		Решение задач для усвоения теоретического материала	2
31.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
32.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
33.	Влияние техниче-	Изучение специализированной литературы.	2
34.	ского состояния си-	Составление плана-конспекта.	2
35.	стем и механизмов	Формирование глоссария специализированных терминов	2
36.	двигателя, а также их	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
37.	эксплуатационных	Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
38.	регулировок на про-	Решение задач для усвоения теоретического материала	2
39.	цессы газообмена.	Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
40.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
41.	Детонационное сго-	Изучение специализированной литературы.	2
42.	рание.	Составление плана-конспекта.	2
43.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
44.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
45.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
46.		Решение задач для усвоения теоретического материала	2
47.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
48.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
49.	Системный анализ	Изучение специализированной литературы.	2
50.	влияния различных	Составление плана-конспекта.	2
51.	факторов на индика-	Формирование глоссария специализированных терминов	2
52.	торные показатели.	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
53.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
54.		Решение задач для усвоения теоретического материала	2
55.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
56.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
57.	Влияние некоторых	Изучение специализированной литературы.	2
58.	режимных факторов	Составление плана-конспекта.	2
59.	и технического состо-	Формирование глоссария специализированных терминов	2
60.	яния двигателя на ме-	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
61.	ханические потери.	Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2

62.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
63.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
64.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
65.	Особенности топливоподачи в двигателях с форкамерно-факельным зажиганием.	Изучение специализированной литературы.	2
66.		Составление плана-конспекта.	2
67.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
68.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
69.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
70.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
71.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
72.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
73.	Значения оценочных показателей для современных автомобильных двигателей.	Изучение специализированной литературы.	2
74.		Составление плана-конспекта.	2
75.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
76.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
77.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
78.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
79.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
80.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
81.	Теплота, уносимая отработавшими газами; возможности ее утилизации.	Изучение специализированной литературы.	2
82.		Составление плана-конспекта.	2
83.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
84.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
85.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
86.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
87.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
88.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
89.	Улучшение эксплуатационных свойств двигателя и автомобиля при комплексном микропроцессорном управлении силовым агрегатом.	Изучение специализированной литературы.	2
90.		Составление плана-конспекта.	2
91.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
92.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
93.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	3
94.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
95.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
96.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2

97.	Программные и логично-замкнутые системы управления (СУ)	Изучение специализированной литературы.	2
98.		Составление плана-конспекта.	2
99.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
100.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
101.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	3
102.		Решение задач для усвоения теоретического материала	2
103.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
104.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
105.	Скоростные и регулировочные характеристики дизеля.	Изучение специализированной литературы.	2
106.		Составление плана-конспекта.	2
107.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
108.	Краткие сведения о многопараметровых характеристиках.	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
109.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	3
110.		Решение задач для усвоения теоретического материала	2
111.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
112.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
	Итого		227

6. Образовательные технологии.

Лекции, дискуссии, компьютерные симуляции.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения

7.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Что такое тепловой двигатель?
2. Классификация двигателей внутреннего сгорания.
3. Назовите основные показатели автомобильных двигателей.
4. Перечислите и обоснуйте основные требования, предъявляемые к автомобильным двигателям.
5. Какие задачи решают в анализе эффективности циклов двигателя?
6. Какими показателями оценивается эффективность циклов двигателя?
7. Чем ограничена величина степени сжатия?
8. Чему равно среднее давление цикла?
9. Как сравнить циклы Отто, Дизеля, Сабатэ-Тринклера? Какой результат этого сравнения?
10. Какова цель идеализации циклов двигателя?
11. Каковы основные отличия идеального и действительного циклов?
12. Что такое “степень сжатия”, “степень повышения давления”, “степень предварительного расширения” в термодинамическом цикле?
13. Назовите ассортимент моторных топлив.
14. Что представляет рабочее тело в ДВС?
15. Реакции окисления топлива.

16. Стехиометрический состав смеси.
17. Как происходит полное сгорание топлива? Как происходит неполное сгорание топлива?
18. Каков состав продуктов полного и неполного сгорания?
19. Почему для бензовоздушной смеси коэффициент молекулярного изменения больше единицы?
20. Почему отличаются значения низшей и высшей теплоты сгорания?
21. Что такое рабочий цикл двигателя?
22. Принцип действия двигателя с внешним смесеобразованием.
23. Принцип действия двигателя с внутренним смесеобразованием.
24. Что такое верхняя мертвая точка, нижняя мертвая точка, объем камеры сгорания, рабочий объем цилиндра, полный объем цилиндра, степень сжатия?
25. Как работает четырехтактный двигатель с принудительным воспламенением?
26. Какие такты работы двигателя Вы знаете?
27. Как работает четырехтактный дизельный двигатель?
28. Принцип действия двухтактного двигателя.
29. Фазы газообмена четырехтактного двигателя.
30. Периоды газообмена четырехтактного двигателя.
31. Как происходит свободный выпуск?
32. Что такое работа насосных ходов?
33. Периоды газообмена двухтактного двигателя.
34. Какими способами осуществляется продувка в двухтактных двигателях?
35. Расчет температуры газов в цилиндре в начале процесса сжатия.
36. Расчет давления газов в цилиндре в начале процесса сжатия.
37. Какие показатели характеризуют процессы газообмена?
38. Расчет коэффициента наполнения.
39. Расходные характеристики впускных и выпускных каналов.
40. Что такое параметр «время – сечение»?
41. Влияние впускных и выпускных газопроводов на процессы газообмена.
42. Влияние фаз газораспределения на наполнение и очистку цилиндра.
43. Зависимость процессов газообмена от режима работы двигателя.
44. Для чего необходим процесс сжатия в поршневом двигателе?
45. Что ограничивает максимальную степень сжатия в двигателях?
46. Каким процессом с точки зрения термодинамики является сжатие?
47. Как изменяется тепловой поток в процессе сжатия?
48. От каких факторов зависит показатель политропы сжатия?
49. Какие параметры увеличивают показатель политропы, а какие – уменьшают?
50. Как определить среднее значение показателя политропы?
51. Какие параметры характеризуют топливовоздушную смесь?
52. Как происходит смесеобразование в разных типах двигателей?
53. Что такое процесс карбюрирования?
54. Под действием каких сил происходит распыление топлива?
55. Что такое топливный факел?
56. Как изменяется строение факела в процессе впрыскивания?
57. Как оценивается качество распыления топлива?
58. Что такое неразделенные камеры сгорания?
59. Каковы основные особенности разделенных камер сгорания?

60. В чем отличие вихревых камер от предкамер?
61. Что такое пленочное смесеобразование?
62. В чем заключается суть теории цепных окислительных процессов?
63. Что такое период задержки воспламенения?
64. Каков механизм образования и распространения пламени в двигателях с принудительным воспламенением?
65. Что определяет скорость сгорания в дизельных двигателях?
66. Что такое детонация (причины и механизм возникновения)?
67. Какие параметры процесса сгорания определяют работу двигателя?
68. За счет чего можно обеспечить необходимое изменение параметров процесса сгорания?
69. Какие фазы сгорания существуют в двигателях с принудительным воспламенением?
70. Как делят процесс сгорания в дизельных двигателях?
71. Какую информацию можно получить из анализа индикаторной диаграммы?
72. Что такое характеристики тепловыделения?
73. Каковы свойства характеристик тепловыделения?
74. Как образуются в выхлопных газах продукты неполного сгорания?
75. Что способствует образованию окислов азота?
76. Какие допущения делают при использовании метода Гриневецкого – Мазинга?
77. В чем отличие расчета процесса сгорания в двигателях разных типов?
78. Каким (с точки зрения термодинамики) является процесс расширения в реальном цикле?
79. Как происходит теплообмен в такте расширения?
80. При каких условиях производят расчет показателя политропы расширения?
81. Каков характер индикаторной диаграммы при пропуске зажигания?
82. Каков характер индикаторной диаграммы при слишком раннем зажигании (впрыске)?
83. Каков характер индикаторной диаграммы при слишком позднем зажигании (впрыске)?
84. Каков характер индикаторной диаграммы при детонационном сгорании?
85. К каким последствиям может привести длительная эксплуатация двигателя с нарушениями нормального сгорания?
86. Что характеризуют индикаторные показатели?
87. Что такое среднее индикаторное давление?
88. От каких параметров зависит индикаторная мощность?
89. Как связаны между собой индикаторный КПД и эффективный удельный расход топлива?
90. Как влияет на индикаторные показатели степень сжатия?
91. Можно ли улучшить индикаторные показатели, изменяя диаметр поршня?
92. Как зависят индикаторные показатели от применяемых конструкционных материалов?
93. Нужно ли интенсифицировать охлаждение для улучшения индикаторных показателей?
94. Как сказывается на индикаторных показателях состав топливовоздушной смеси?
95. Что происходит с индикаторными показателями при увеличении нагрузки на двигатель?
96. Как влияет частота вращения вала на индикаторные показатели?
97. Что характеризуют эффективные показатели?
98. Из чего складываются механические потери?
99. Как оценивают показатели напряженности поршневого двигателя?
100. Что отличает литровую мощность от поршневой?
101. Какие существуют способы форсирования поршневого двигателя?
102. Почему переход с четырехтактного цикла на двухтактный увеличивает удельную мощность не в 2 раза?

103. Можно ли форсировать поршневой двигатель обогащением топливовоздушной смеси?
104. Целесообразно ли использовать увеличение частоты вращения вала для форсирования двигателя?
105. Какие преимущества имеет непосредственное впрыскивание топлива?
106. Для чего поршневые двигатели оснащают агрегатами наддува?
107. Какие существуют виды связи турбокомпрессора и поршневой группы?
108. Какие условия необходимо выдержать при согласовании работы компрессора и турбины в агрегате наддува?
109. Что такое внешний тепловой баланс двигателя?
110. При каких условиях составляется тепловой баланс?
111. Какие факторы влияют на общее количество теплоты, введённое в цилиндр?
112. Какие составляющие образуют теплоту, отводимую в систему охлаждения?
113. Как определить количество теплоты, отводимой смазочным маслом?
114. Какие факторы влияют на теплоту, уносимой из двигателя с отработавшими газами?
115. Какие пути повышения доли полезно используемой теплоты вы можете предложить?
116. Какие факторы влияют на теплоту, потерянную при неполном сгорании топлива?
117. Каковы составляющие неучтённых потерь теплоты?
118. Как влияют на показатели двигателя повышение (снижение) давления p_0 и T_0 ?
119. Как влияет увеличение (уменьшение) сопротивления на выпуске на показатели двигателя?

7.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Тест 1. Какие типы двигателей относятся к группе двигателей внутреннего сгорания?

Варианты ответов:

1. Поршневые и комбинированные двигатели, газовые турбины и реактивные двигатели.
2. Поршневые и комбинированные двигатели, паровые машины и паровые турбины.
3. Поршневые и комбинированные двигатели и двигатели Стирлинга.

Тест 2. Что означает число 13 в маркировке двигателя 8ЧН 13/14?

Варианты ответов:

1. Ход поршня в сантиметрах.
2. Диаметр цилиндра в сантиметрах.
3. Величину степени сжатия.

Тест 3. Что называется термодинамическим КПД?

Варианты ответов:

1. Отношение работы обратимого термодинамического цикла к теплоте подведенной от горячего источника.
2. Отношение теплоты подведенной от горячего источника к теплоте отданной холодному источнику.
3. Отношение работы обратимого термодинамического цикла к разности подведенной и отведенной теплоты.

Тест 4. Чему равно среднее давление цикла?

Варианты ответов:

1. Некоторому условному постоянному давлению, действующему на поршень в течение цикла и совершающему работу равную работе цикла.

2. Среднеинтегральному давлению, определяемому из условия равенства, совершаемой им работы.
3. Некоторому условному постоянному давлению, действующему на поршень в период рабочего хода и совершающему работу равную работе цикла.

Тест 5. Из каких процессов состоит обобщенный термодинамический цикл?

Варианты ответов:

1. Из адиабатных процессов сжатия и расширения и изотермических процессов подвода и отвода теплоты.
2. Из изотермических процессов сжатия и расширения, изохорных и изобарных процессов подвода и отвода теплоты.
3. Из адиабатных процессов сжатия и расширения, изохорных и изобарных процессов подвода и отвода теплоты.

Тест 6. Что называется степенью сжатия в термодинамическом цикле?

Варианты ответов:

1. Отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания.
2. Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания.
3. Отношение полного объема к рабочему объему.

Тест 7. Что называется элементарным составом топлива?

Варианты ответов:

1. Процентное содержание в топливе углеводородов различных групп, влияющих на процессы испарения, воспламенения и горения топлива.
2. Массовое или объемное содержание отдельных элементов в топливе.
3. Приведенное количество отдельных элементов к эталонному топливу.

Тест 8. Чему равно октановое число бензина?

Варианты ответов:

1. Процентному содержанию изооктана в испытуемом топливе за вычетом нормального гептана, определяемое при испытаниях в нормальных условиях на специальном одноцилиндровом двигателе.
2. Процентному содержанию изооктана в смеси с Н-гептаном эквивалентной по детонационным свойствам данному бензину, при испытаниях в нормальных условиях на специальном одноцилиндровом двигателе.
3. Среднему значению полученному при испытаниях по п.1 и 2.

Тест 9. Что называется низшей теплотой сгорания топлива?

Варианты ответов:

1. Количество выделившейся теплоты при полном сгорании массовой или объемной единицы топлива без учета теплоты, выделяющейся при конденсации паров воды.
2. Количество выделившейся теплоты при неполном сгорании топлива, вызываемое недостатком кислорода.
3. Количество выделившейся теплоты при неполном сгорании массовой или объемной единицы топлива, при коэффициенте избытка воздуха меньше единицы, без учета теплоты, выделяющейся при конденсации паров воды.

**Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине
«Силовые агрегаты»**

1. Методы получения механической энергии на мобильных машинах. Принцип действия поршневых, роторных и газотурбинных двигателей.
2. Классификация автотракторных двигателей.
3. Основные понятия и определения, принятые в теории ДВС.
4. Индикаторные диаграммы карбюраторного и дизельного ДВС. Методика получения и значения в характерных точках.
5. Процесс впуска. Фазы процесса и методика определения оценочных показателей.
6. Коэффициент наполнения. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на его величину.
7. Наддув в ДВС. Виды наддува и сравнение изобарной и импульсной систем.
8. Охлаждение воздуха на впуске. Типы систем и особенности эксплуатации ДВС с подобными системами.
9. Процесс сжатия. Теплообмен и уравнение политропы сжатия.
10. Процесс сжатия. Определение давления, температуры, показателя политропы и степени сжатия.
11. Степень сжатия. Выбор оптимального значения для карбюраторного и дизельного двигателей.
12. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сжатия.
13. Смесеобразование в дизелях. Физика явления, требования к форме камеры сгорания и факторы, влияющие на процесс.
14. Типы камер сгорания. Характеристика разделённых камер сгорания.
15. Сравнительная оценка объёмного, объёмно-плёночного и плёночного смесеобразования.
16. Фазы процесса сгорания в карбюраторном ДВС и анализ факторов, влияющих на их продолжительность.
17. Основные нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
18. Перспективы улучшения процесса сгорания в ДВС с искровым зажиганием.
19. Фазы процесса сгорания в дизелях и анализ факторов, влияющих на их продолжительность.
20. Процесс расширения. Влияние режимов работы и условий эксплуатации ДВС на показатели процесса.
21. Процесс выпуска. Влияние фаз газораспределения на параметры процесса.
22. Экологические проблемы использования ДВС. Токсичные компоненты продуктов сгорания и методы их обезвреживания.
23. Индикаторные показатели рабочего цикла. Определение показателей по индикаторным диаграммам.
24. Механические потери и эффективные показатели работы двигателя
25. Анализ факторов, влияющих на индикаторные и эффективные показатели двигателя с искровым зажиганием.
26. Анализ факторов, влияющих на индикаторные и эффективные показатели дизелей.
27. Сравнительные показатели работы ДВС. Уровень показателей у современных и перспективных двигателей.
28. Методика определения размеров цилиндра и удельных параметров двигателя методом теплового расчета.

29. Анализ составляющих теплового баланса ДВС и перспективы его совершенствования.
30. Теплонапряжённость деталей двигателя. Способы снижения тепловой напряжённости ответственных деталей.
31. Назначение и классификация характеристик. Основные термины и расчётные формулы, применяемые в стандартах по испытанию ДВС.
32. Принцип действия устройств по измерению частоты вращения, крутящего момента, расходов топлива и воздуха.
33. Нагрузочная характеристика ДВС. Методика снятия и анализ результатов испытаний.
34. Скоростная характеристика ДВС. Методика снятия и анализ результатов испытаний.
35. Регулировочная характеристика ДВС по углу опережения зажигания Методика снятия и анализ результатов испытаний.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Мин. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:	70		
Посещение занятий, активная работа на занятии	3	5	15
Подготовка к занятию, выполнение домашнего задания	3	5	20
Выполнение практических заданий по темам	3	5	20
Тестирование	3	5	15
Промежуточная аттестация (экзамен)	15	30	30
Итого за семестр			100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Агешкина Н.А. Грузоведение (наземный транспорт) [Электронный ресурс]: учебник/ Агешкина Н.А.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 318 с.— Режим доступа:
2. Андронов С.А. Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андронов С.А., Фетисов В.А.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 260 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86674.html>
3. Пенчук В.А. Модернизация наземных транспортно-технологических машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пенчук В.А., Белицкий Д.Г.— Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019.— 236 с.— Режим доступа:
4. Агешкина Н.А. Организация работы экспедиторских фирм (железнодорожный транспорт) [Электронный ресурс]: учебник/ Агешкина Н.А.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 552 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81871.html>
5. Захарова Н.А. Организация транспортно-экспедиционной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Захарова Н.А.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 470 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81872.html>

6. Дементьев А.И. Основы безопасности выполнения подъемно-транспортных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дементьев А.И., Юдаев Н.В.— Москва: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 178 с.— Режим доступа:
7. Барышев А.И. Основы расчета транспортных машин без тягового органа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барышев А.И., Бумага А.Д., Владимиров С.В.— Донецк: Фолиант, 2019.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93869.html>
8. Фокин В.Г. Проектирование оптической мультисервисной транспортной сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фокин В.Г.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019.— 241 с.— Режим доступа:
9. Кадасев Д.А. Редактирование имитационной модели транспортного потока [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Моделирование дорожного движения»/ Кадасев Д.А.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 22 с.— Режим доступа:
10. Пузаков А.В. Системы электроснабжения транспортных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пузаков А.В. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86643.html>
11. Кулаков А. Т. , Денисов А. С. , Макушин А. А. – М. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей: учебное пособие: Инфра-Инженерия, 2013. – 448 с. Режим доступа <http://biblioclub.ru/>
12. Н. И. Мищенко, И. Ф. Воронина, А. В. Химченко [и др.]. Автомобильный транспорт: техника и технологии, организация и управление : учебное пособие для СПО — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-4488-1364-1, 978-5-4497-1404-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115014.html>
13. Лагунова, Ю. А. Транспортная инфраструктура автомобильного транспорта : учебное пособие для бакалавров / Ю. А. Лагунова, А. Е. Калянов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 143 с. — ISBN 978-5-4497-1744-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122510.html>
14. Яценко, А. Г. Расчет показателей надежности отдельных систем и автомобиля в целом: определение параметров долговечности : учебно-методическое пособие для практических работ студентов по дисциплине «Теоретические основы надежности» (для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» очной и заочной форм обучения) / А. Г. Яценко, С. В. Крахин. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:
15. Гринцевич В. И. Техническая эксплуатация автомобилей. Технологические расчеты: учебное пособие / В. И. Гринцевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 194 с. - ISBN
16. . Круглик В. М. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта : учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 260 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006953-1. - URL:

17. . Гринцевич В. И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей: лабораторный практикум / В. И. Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. - Красноярск, 2012. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-2382-0. - URL :

б) дополнительная литература:

1. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Динамика и конструирование: учебник для студентов вузов / [В.Н. Луканин и др.]; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова. - М.: Высшая школа, 2007. - 400 с.

2. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: учебник для студентов вузов / [В.Н. Луканин и др.]; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова.- Изд. 3-е, перераб. - М.: Высшая школа, 2007. - 400 с.

3. Двигатели внутреннего сгорания. В 3-х кн. Кн. 3. Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС: учебник для студентов вузов / [В.Н. Луканин и др.] ; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова.- Изд.2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 414 с.

4. Захарова Н.А. Страхование и риски на автомобильном транспорте [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Захарова Н.А.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 231 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81320.html>

5. Курочкин В.А. Транспортно-грузовые системы. Машины и оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Курочкин В.А.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 166 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85753.html>

6. Лебедев Е.А. Транспортное производство: технологические особенности развития, логистика, безопасность [Электронный ресурс]: монография/ Лебедев Е.А., Миротин Л.Б., Покровский А.К.— Москва: Инфра-Инженерия, 2019.— 236 с.— Режим доступа:

7. Прохоров В.Ю. Экология транспорта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прохоров В.Ю., Акинин Д.В., Гренц Н.В.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 69 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83283.html>

8. Калугин М.В. Диагностика электромеханических систем транспортного комплекса [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калугин М.В., Бирюков В.В.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 92 с.— Режим доступа:

9. Орлова Н.А. Инженерное благоустройство и транспорт [Электронный ресурс]: сборник задач/ Орлова Н.А., Орлов Д.Н.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90498.html>

10. Алфёров В.В. Информационные технологии на транспорте [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алфёров В.В., Володин А.Б., Миронов Ю.М.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2018.— 289 с.— Режим доступа:

11. Кущенко С.В. Информационные технологии на транспорте [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кущенко С.В., Кущенко Л.Е., Боровской А.Е.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018.— 259 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92257.html>

12. Герасимов М.Д. Конструкции наземных транспортно-технологических машин. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасимов М.Д.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89859.html>

13. Герасимов М.Д. Машины специального назначения и основы создания наземных транспортно-технологических комплексов. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасимов М.Д.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет

14. Гулина, С. А. Объекты транспорта природного газа : учебное пособие для СПО / С. А. Гулина, А. С. Гулина. — Саратов : Профобразование, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-1417-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —

15. Шевелев, В. Я. Перевозка опасных грузов водным транспортом : учебник / В. Я. Шевелев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 463 с. — ISBN 978-5-4497-1657-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123659.html>

16. Лагунова, Ю. А. Транспортная инфраструктура автомобильного транспорта : учебное пособие для СПО / Ю. А. Лагунова, А. Е. Калянов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 142 с. — ISBN 978-5-4497-1758-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс

17. Основы маркетинговой деятельности на предприятиях автомобильного транспорта : учебное пособие / А. В. Шемякин, С. Н. Бoryчев, Г. К. Рембалович [и др.]. — Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2022. — 166 с. — ISBN 978-5-98660-395-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123659.html>

18. Кизима, В. В. Экология : учебно-методическое пособие для специальности «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / В. В. Кизима, Н. А. Куниченко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-4486-0083-8. — Текст : Электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123659.html>

19. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Динамика и конструирование: учебник для студентов вузов / [В.Н. Луканин и др.]; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова. - М.: Высшая школа, 2007. - 400 с.

20. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: учебник для студентов вузов / [В.Н. Луканин и др.]; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова.- Изд. 3-е, перераб. - М.: Высшая школа, 2007. - 400 с

21. Двигатели внутреннего сгорания. В 3-х кн. Кн. 3. Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС: учебник для студентов вузов / [В.Н. Луканин и др.] ; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова.- Изд.2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 414 с.

22. иноградов В. М. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебное пособие / В.М. Виноградов. - Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 376 с. - ISBN 978-5-

23. . Мигаль В. Д. Методы технической диагностики автомобилей : учебное пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 417 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0797-9. - URL : <https://www.iprbookshop.ru/123659.html>

сервиса, размещаемыми в границах полос отвода» (в т.ч. «Минимально необходимые для обслуживания участников дорожного движения требования к обеспеченности автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального, межмуниципального и местного значения объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода автомобильных дорог», «Требования к перечню минимально необходимых услуг, оказываемых на объектах дорожного сервиса, размещаемых в границах полос отвода автомобильных дорог»);

10. [Приказ Минтранса России](#) от 13.01.2010 № 4 «Об установлении и использовании придорожных полос автомобильных дорог федерального значения» (в т.ч. «Порядок установления и использования придорожных полос автомобильных дорог федерального значения»);

11. [Приказ Минтранса России](#) от 13.01.2010 № 5 «Об установлении и использовании полос отвода автомобильных дорог федерального значения» (в т.ч. «Порядок установления и использования полос отвода автомобильных дорог федерального значения»);

12. [Приказ Минтранса России](#) от 24.10.2011 № 272 «О стоимости и объеме услуг, оказываемых по договору о присоединении объекта дорожного сервиса к автомобильной дороге общего пользования федерального значения»;

13. [Приказ Минтранса России](#) от 05.05.2012 № 137 «Об утверждении Административного регламента Федерального дорожного агентства предоставления государственной услуги по предоставлению гражданам или юридическим лицам земельных участков в границах полосы отвода автомобильной дороги федерального значения для размещения объектов дорожного сервиса»;

14. [Приказ Минтранса России](#) от 28.06.2012 № 186 «Об утверждении административного регламента Федерального дорожного агентства предоставления государственной услуги по выдаче разрешений на строительство, реконструкцию, а также на ввод в эксплуатацию автомобильных дорог общего пользования федерального значения либо их участков; частных автомобильных дорог, строительство, реконструкцию которых планируется осуществлять на территории двух и более субъектов Российской Федерации; выдаче разрешений на строительство в случае прокладки или переустройства инженерных коммуникаций в границах полосы отвода автомобильной дороги общего пользования федерального значения; выдаче разрешений на строительство, реконструкцию, а также на ввод в эксплуатацию пересечений и примыканий к автомобильным дорогам общего пользования федерального значения; объектов дорожного сервиса, размещаемых в границах полосы отвода автомобильной дороги общего пользования федерального значения»;

15. [Приказ Минтранса России](#) от 06.07.2012 № 199 «Об утверждении Порядка подготовки документации по планировке территории, предназначенной для размещения автомобильных дорог общего пользования федерального значения»;

16. [Приказ Минтранса России](#) от 25.10.2012 № 385 «Об утверждении форм примерных соглашений об установлении частных сервитутов в отношении земельных участков в границах полос отвода автомобильных дорог (за исключением частных автомобильных дорог) в целях строительства, реконструкции, а также капитального ремонта объектов дорожного сервиса и их эксплуатации, а также в целях установки и эксплуатации рекламных конструкций, и соглашений, предусматривающих размер платы за публичный сервитут в отношении земельных участков в границах полос отвода автомобильных дорог (за исключением частных автомобильных дорог) в целях прокладки, переноса, переустройства инженерных коммуникаций и их эксплуатации»;

17. [Приказ Минтранса России](#) от 01.11.2012 № 396 «О стоимости услуг, оказываемых по договору о присоединении объекта дорожного сервиса к автомобильной дороге общего пользования федерального значения на 2013 год».
18. [Распоряжение Минтранса России](#) от 16.07.14 № 88-ОБ-р "Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития объектов дорожного сервиса вдоль автомобильных дорог общего пользования федерального значения"
19. [ГОСТ Р 52289-2004](#) «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»;
20. [ГОСТ Р 52290-2004](#) «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования»;
21. [ГОСТ Р 52398-2005](#) «Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования»;
22. [ГОСТ Р 52765-2007](#) «Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация» (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 23.10.2007 № 269-ст);
23. [ГОСТ Р 52766-2007](#) «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования» (утв. Приказом Ростехрегулирования от 23.10.2007 № 270-ст);
24. [СП 34.13330.2012](#) «Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*»;
25. [СНиП 2.04.03-85](#) «Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения»;
26. [СНиП 3.06.03-85](#) «Строительные нормы и правила. Автомобильные дороги»;
27. [СП 59.13330.2012](#) Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001»;
28. [ВСН 37-84](#) «Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ», а также рекомендациями по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах и другими нормативными техническими документами в части касающейся видов работ.
29. [Письмо Росавтодора](#) от 25.11.2011 № 01-28/16796, регламентирующее порядок взаимодействия Росавтодора с подведомственными Росавтодору учреждениями – владельцами автомобильных дорог по вопросам выдачи технических требований и условий.
30. [Письмо Росавтодора](#) от 29.07.2016 № 01-28/24446 "О размещении ценовых стел автозаправочных станций"

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Компьютерный класс
- 4) Плакаты по курсу «ДВС»

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры

№ _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.
наименование

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями).

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____ *шифр «Название дисциплины»*

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20 _____ / 20 _____ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель _____ Фамилия И.О.

(подпись, расшифровка подписи)

" _____ " _____ 20 _____ г.

Зав. кафедрой _____ Фамилия И.О.

(подпись, расшифровка подписи)