

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
НОРМАТИВЫ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Нормативы по защите окружающей среды» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (утв. приказом Минобрнауки России от 09.02.2018г. №96) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Гриванова О.В., кандидат технических наук, доцент, Кафедра транспортных процессов и технологий, olga.grivanova@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 21.05.2024, протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000BDDF3B
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Нормативы по защите окружающей среды» является формирование у студентов компетенций в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать. После завершения курса студенты должны иметь представление о глобальных проблемах окружающей среды, экологических принципах использования природных ресурсов и охраны природы, об основах экономики природопользования, экобиозащитной технике и технологиях, позволяющих уменьшить негативное влияние автотранспорта на биосферу.

Основные задачи изучения дисциплины:

- обучение грамотному восприятию явлений, связанных с жизнедеятельностью человека в природной среде;

-развитие умений квалифицированного использования технических и технологических решений, применяемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)	ПКВ-1 : Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКВ-1.1к : применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	РД1	Знание	назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
			РД2	Умение	применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
			РД3	Навык	применения знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
		РД4	Знание	нормативные документы по энергосбережению	
		РД5	Умение	грамотно использовать природные ресурсы, энергию и материалы при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-	
		ПКВ-1.2к : анализирует параметры работы технологического оборудования в соответствии с нормативами в рамках решения поставленных			

		задач профессиональной деятельности			технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
			РДб	Навык	подходами к моделированию и оценке состояния экосистем и уметь прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, владеть методами расчёта платы за загрязнение окружающей среды

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Нормативы по защите окружающей среды» входит в группу элективных дисциплин учебного плана направления 21.03.01 Нефтегазовое дело.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес-тации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
21.03.01 Нефтегазовое дело	ОФО	Б1.ДВ.А	4	3	55	36	18	0	1	0	53	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Экологические проблемы общества	РД1	6	3	0	10	собеседование
2	Тенденции развития экологической ситуации	РД2	6	3	0	10	собеседование

3	Влияние транспортно-технологического комплекса на экологическую обстановку	РДЗ	6	3	0	10	собеседование
4	Мероприятия по улучшению экологических показателей подвижного состава и инфраструктуры транспорта.	РД4	6	3	0	10	собеседование, практическая работа
5	Управление экологической деятельностью на транспорте	РД5	6	3	0	10	собеседование
6	Экологическая документация транспортного предприятия	РД6	6	3	0	3	собеседование
Итого по таблице			36	18	0	53	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Экологические проблемы общества.

Содержание темы: Защита окружающей среды как одна из важнейших аспектов транспортировки углеводородов. Экологические последствия аварий при транспортировке углеводородов на суше и в акваториях. Основные законы экологии: структурные, функциональные, эволюционно-исторические. Особенности взаимодействия технических объектов с окружающей природной средой; влияние промышленности на природную среду, геотехнические системы. Жизненный цикл промышленной продукции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

Тема 2 Тенденции развития экологической ситуации.

Содержание темы: Загрязнение окружающей среды, как комплекс помех в экологических системах: ингредиентных (воздух, вода, почва), параметрических (шумовые, тепловые, электромагнитные, вибрационные), экологических (фактор беспокойства, сокращение мест обитания, разделяющий эффект, гибель живых организмов).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

Тема 3 Влияние транспортно-технологического комплекса на экологическую обстановку.

Содержание темы: Решение проблем снижения отрицательного влияния транспорта как комплекса технических, организационных, экономических и управленческих мероприятий. Снижение отрицательных последствий транспорта: рациональные приемы управления автомобилем, выбор рациональных характеристик дороги и дорожного движения, изменение степени вредности транспортных средств и поддержание в условиях эксплуатации их надлежащего технического состояния, снижение загрязнения окружающей среды производственными отходами деятельности служб технического обслуживания и ремонта транспортных средств. Условия безопасной эксплуатации транспортных средств и формирование требований к элементам системы «автомобиль – водитель – дорога – среда - система технической эксплуатации». Требования стандартов США и ЕЭС по нормированию содержания вредных примесей в ОГ бензиновых и дизельных легковых и грузовых автомобилей. Методы проверки ДВС на токсичность и

дымность. Методы анализа основных газовых загрязнений: электрические, фотоколориметрические, эмиссионные, лазерные, термохимические и плазменно-ионизационные. Классификация средств контроля токсичности и запыленности ОГ. Схемы газоанализаторов и дымомеров. Перспективные методы определения параметров токсичности и запыленности газовых потоков. Шум автомобиля как особый вид загрязнения окружающей среды. Физические основы возникновения шума и восприятия звука. Источники возникновения шума и вибрации на автомобиле. Влияние шума на организм человека. Пути уменьшения уровня шума и вибрации внутри салона автомобиля. Внешний шум автомобиля. Пути уменьшения уровня внешнего шума автомобиля. Контроль уровня автомобильного шума. Требования нормативных документов к уровням внешнего и внутреннего шумов автомобиля. Методы контроля шума автомобиля. Средства оценки шума автомобиля.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

Тема 4 Мероприятия по улучшению экологических показателей подвижного состава и инфраструктуры транспорта.

Содержание темы: Группа природоохранных мероприятий. Уменьшение загрязнения атмосферного воздуха и почв. Защита поверхностных и подземных вод от загрязнения. Снижение транспортного шума и вибраций. Охрана биосферы от воздействия транспортно-дорожного комплекса.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

Тема 5 Управление экологической деятельностью на транспорте.

Содержание темы: Понятие и функции управления экологической деятельностью. Экологический учёт. Планирование и финансирование мероприятий в области экологии. Экологическое страхование. Экологическое лицензирование и сертификация. Плата за загрязнение окружающей среды и эффективность экологических мероприятий. Организация экологической деятельности на предприятиях транспорта.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

Тема 6 Экологическая документация транспортного предприятия.

Содержание темы: Общая характеристика документации. Экологический паспорт предприятия. Акустический паспорт предприятия. Контроль и ответственность за экологические правонарушения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В процессе изучения дисциплины «Нормативы по защите окружающей среды» особенно важно получить комплексное представление о предмете, методе, целях и задачах изучаемого предмета. Эти вопросы достаточно полно отражены в базовом учебнике по курсу, - Гудцов, Владимир Николаевич. Современный легковой автомобиль. Экология. Экономичность. Электроника. Эргономика (тенденции и перспективы развития): учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям "Автомобиле- и тракторостроение", "Автомобили и автомобильное хозяйство" / В. Н. Гудцов. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2016. - 448 с. Автор книги – ведущий специалист в области экологии. Издание предназначено для студентов всех автомобильных специальностей и соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта. В них содержатся основные современные сведения по всем разделам экологии. Особый интерес представляют разделы, посвященные современным проблемам. Учебники имеют практическое преимущество в использовании, так как четко структурированы и содержат краткое изложение материала, отражают базовые темы курса, соответствующие основным дидактическим единицам.

Дополнить свои знания и обогатить их поможет список дополнительной литературы, в который вошли книги ведущих отечественных и зарубежных специалистов, занимающихся изучением как теоретического, так и практического аспектов экологических проблем.

Остальная рекомендуемая литература используется в ходе самостоятельной работы студентов.

- Материально-техническое обеспечение: Шумомер НТ-154
- Материально-техническое обеспечение: Экотестер SOEKS
- Материально-техническое обеспечение: Экран Projecta 160*160

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания,

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Брославский Л.И. Зарубежное экологическое право: природоохранное законодательство США : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2020 - 300 - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=348476>
2. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов : Учебное пособие [Электронный ресурс] : НИЦ ИНФРА-М , 2021 - 142 - Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=376080>
3. Основы общей экологии : учебное пособие / Г. Т. Армишева, Г. М. Батракова, И. С. Глушанкова [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2017 — Часть 2 : Прикладная экология — 2017. — 298 с. — ISBN 978-5-398-01797-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161025> (дата обращения: 18.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Социальная экология : учеб. пособие / Е.В. Бондарь, К.В. Харин .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2017 .— 408 с. : ил. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/671172> (дата обращения: 18.07.2024)

7.2 Дополнительная литература

1. Махалин, А.В. Современная естественно-научная картина мира. Ч. 1. Биологическая картина мира : учеб. пособие / Е.Л. Савченко; А.В. Махалин .— Москва : Колос-с, 2019 .— 114 с. — ISBN 978-5-00129-015-5 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/708726> (дата обращения: 18.07.2024)
2. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : практикум / Т.Н. Зиновьева .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2017 .— 106 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/688032> (дата обращения: 18.07.2024)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/>
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znaniium.com/>
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Шумомер НТ-154
- Экотестер SOEKS
- Экран Projecta 160*160

Программное обеспечение:

- Антиплагиат. ВУЗ
- Антиплагиат-интернет
- КонсультантПлюс
- МойОфис Профессиональный

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

НОРМАТИВЫ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)	ПКВ-1 : Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКВ-1.1к : применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
		ПКВ-1.2к : анализирует параметры работы технологического оборудования в соответствии с нормативами в рамках решения поставленных задач профессиональной деятельности

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-1.1к : применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	РД1	Знание	назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	Сформировавшееся систематическое знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
	РД2	Умение	применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	Сформировавшееся систематическое умение применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
	РД3	Навык	применения знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	Сформировавшееся систематическое владение навыком применения знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов

				монтажа, регулировки и наладки оборудования
ПКВ-1.2к : анализирует параметры работы технологического оборудования в соответствии с нормативами в рамках решения поставленных задач профессиональной деятельности	РД4	Знание	нормативные документы по энергосбережению	Сформировавшееся систематическое знание нормативных документов по энергосбережению
	РД5	Умение	грамотно использовать природные ресурсы, энергию и материалы при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Сформировавшееся систематическое умение грамотно использовать природные ресурсы, энергию и материалы при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
	РД6	Навык	подходами к моделированию и оценке состояния экосистем и уметь прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, владеть методами расчёта платы за загрязнение окружающей среды	Сформировавшееся систематическое владение подходами к моделированию и оценке состояния экосистем и уметь прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, владеть методами расчёта платы за загрязнение окружающей среды

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	1.1. Экологические проблемы общества	Собеседование	Зачет в письменной форме
РД2	Умение : применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	1.2. Тенденции развития экологической ситуации	Собеседование	Зачет в письменной форме

РД3	Навык : применения знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	1.3. Влияние транспортно-технологического комплекса на экологическую обстановку.	Собеседование	Зачет в письменной форме
РД4	Знание : нормативные документы по энергосбережению	1.4. Мероприятия по улучшению экологических показателей подвижного состава и инфраструктуры транспорта.	Практическая работа	Зачет в письменной форме
РД5	Умение : грамотно использовать природные ресурсы, энергию и материалы при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	1.5. Управление экологической деятельностью на транспорте	Собеседование	Зачет в письменной форме
РД6	Навык : подходами к моделированию и оценке состояния экосистем и уметь прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, владеть методами расчёта платы за загрязнение окружающей среды	1.6. Экологическая документация транспортного предприятия	Собеседование	Зачет в письменной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Устное собеседование	Практическая работа	Зачет в письменной форме	Итого
Лекции	10			10
Практические занятия		40		40
Самостоятельная работа		10		10
Промежуточная аттестация			40	40
Итого	10	50	40	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 0 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примерный перечень вопросов по темам и для проведения собеседования

1. Меры уменьшения выбросов окиси углерода.
2. Меры уменьшения выбросов углеводородов.
3. Меры уменьшения выбросов окиси азота.
4. Использование отработанных масел ДВС.
5. Внешний шум АТС.
6. Внутренний шум АТС.
7. Влияние вибрации на организм человека и меры ее уменьшения.
8. Нейтрализация вредных веществ отработавших газов.
9. Техническое состояние ДВС и экологическая безопасность.
10. Влияние запаха топлива и отработавших газов на организм человека.
11. Нормирование дымности отработавших газов дизеля.
12. Технические способы обеспечения экологической безопасности АТС.
13. Обработка результатов наблюдений.

Краткие методические указания

Собеседование проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством опроса по одному вопросу из каждого представленного выше раздела.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
отлично	10	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию
хорошо	7	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	5	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов
неудовлетворительно	0-3	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос или не отвечает на поставленный вопрос

5.2 Вопросы к зачету (письменная форма)

1. Понятие экологической безопасности.
2. Составляющие элементы экологической безопасности АТС.
3. Оценка токсичности отработавших газов ДВС.
4. Испытание двигателей АТС на экологическую безопасность.
5. Перспективные экологические виды топлива.
6. Влияние окиси углерода на организм человека.
7. Влияние углеродов на организм человека.
8. Влияние окислов азота на организм человека.
9. Влияние сажи на организм человека.
10. Влияние ароматических полициклических углеродов на организм человека.
11. Экологические свойства моторных топлив.
12. Нормативные основы экологической безопасности АТС.
13. Контрольно-измерительная аппаратура определения экологической безопасности АТС.
14. Классификация воздействий АТС в окружающую среду.
15. Оценка выбросов вредных веществ отработавшими газами (ЕВРОПА, США, Япония и др.)
16. Испытательные ездовые циклы.
17. Организация движения и экологическая безопасность АТС.
18. Причины образования вредных веществ в отработавших газах.
19. Сравнительные экологические показатели различных ДВС.
20. Утилизация отработанных АТС.
21. Утилизация отходов эксплуатации АТС.
22. Эксплуатационные методы обеспечения экологической безопасности АТС.
23. Сертификация и экологическая безопасность АТС.
24. Тенденции нормирования вредных выбросов ДВС.
25. Бортовые встроенные эколого-диагностические системы.
26. Контролируемые экологические показатели АТС.
27. Административные методы обеспечения экологической безопасности.
28. Меры уменьшения выбросов окиси углерода.
29. Меры уменьшения выбросов углеводородов.
30. Меры уменьшения выбросов окиси азота.
31. Использование отработанных масел ДВС.
32. Внешний шум АТС.
33. Внутренний шум АТС.
34. Влияние вибрации на организм человека и меры ее уменьшения.
35. Нейтрализация вредных веществ отработавших газов.
36. Техническое состояние ДВС и экологическая безопасность.
37. Влияние запаха топлива и отработавших газов на организм человека.
38. Нормирование дымности отработавших газов дизеля.

Краткие методические указания

Зачет в письменной форме проводится по темам, связанным с изучаемой дисциплиной, рассчитанный на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством выборочного опроса по разделам дисциплины.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
отлично	40	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию

хорошо	32	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	24	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов
неудовлетворительно	0-16	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос или не отвечает на поставленный вопрос

5.3 Примеры заданий для выполнения практических работ

Практическая работа 1. Расчет эколого-экономического ущерба методом концентраций (методом локальных ущербов).

На предприятии в результате внедрения процесса двойного контактирования снизились количество выбросов в атмосферу и концентрация над промышленной площадкой, сельскохозяйственными и лесными угодьями, жилыми районами. Рассчитать ущерб, наносимый выбросами загрязняющих веществ в атмосферу с применением метода концентраций.

В рассматриваемом районе можно было выделить четыре зоны с различными уровнями загрязнения воздуха.

Исходная информация для расчета ущерба представлена в табл. 1.

Таблица 1

Зона	Среднегодовой уровень загрязнения SO ₂ , мг/м ³				Численность населения, тыс. чел.		Площади с/х и леса, Га		Стоимость основных фондов, млн. руб.	
	до очистки		после очистки		В-1	В-2	В-1	В-2	В-1	В-2
	В-1	В-2	В-1	В-2						
I	0,49	0,52	0,20	0,23	2	2,5	—	----	250	300
II	0,30	0,35	0,10	0,15	5	6	70	100	50	150
III	0,20	0,28	0,05	0,08	7	9	150	180	40	50
IV	0,10	0,15	—	----	10	12	200	220	70	200

По таблицам 2 и 3 определяют удельные ущербы в зависимости от концентрации SO₂.

Таблица 2

Ущерб здравоохранению, руб./год					Ущерб коммунальному хозяйству, руб./год				
Зона	до очистки		После очистки		Зона	до очистки		после очистки	
	В-1	В-2	В-1	В-2		В-1	В-2	В-1	В-2
I	520	600	370	350	I	490	520	240	220
II	470	510	200	250	II	390	400	50	70
III	370	350	нет	50	III	240	260	нет	30
IV	200	100	нет	нет	IV	50	100	нет	нет

Таблица 3

Ущерб сельскому хозяйству, руб./год					Ущерб промышленности, тыс. руб./год				
Зона	до очистки		после очистки		Зона	до очистки		после очистки	
	В-1	В-2	В-1	В-2		В-1	В-2	В-1	В-2
I	—	200	—	нет	I	4,5	5,0	2	2,4
II	900	800	200	100	II	3	4,0	1	нет
III	500	600	100	50	III	2	2,5	нет	0,5
IV	200	----	нет	----	IV	1	1,5	нет	0,5

Практическая работа 2. Рассчитать ущерб, наносимый окружающей среде выбросами вредных веществ в атмосферу, с применением укрупненной методики валовых выбросов.

Сравним два варианта системы электрофильтров на проектируемой ТЭС, работающей на донецком угле в зоне южнее 50° северной широты со среднегодовым количеством осадков менее 400 мм/год. Роза ветров относительно близка к круговой. Среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера (U) составляет 4 м/с. Год начала эксплуатации - 1986 ($\gamma = 2,4$ руб./усл.т). На ТЭС будут работать четыре генератора, имеющих мощности по 300 мВт каждый. По варианту 1 на ТЭС будет установлен трехпольный электрофильтр ($\eta = 86,7\%$), по варианту 2 - четырехпольный ($\eta = 98\%$). Высота источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу H составляет 250 м.

Массы годового поступления пыли в атмосферу от неорганических источников (зона выгрузки угля и т.п.) незначительны, для двух сравниваемых вариантов одинаковы, поэтому их в расчетах не учитывают. Среднегодовое значение разности температур атмосферы и газовых выбросов в устье трубы (ΔT) составляет 150°C. Исходная информация по двум вариантам выбросов представлена в табл. 4. Зона активного загрязнения состоит из четырех типов территории:

- 10% $S_{ЗАЗ}$ - поселок с плотностью населения 20 чел/га, $\sigma_1 = 2$;
- 30% $S_{ЗАЗ}$ - пашни, орошаемые, $\sigma_2 = 0,5$;
- 40% $S_{ЗАЗ}$ - пашни не орошаемые, $\sigma_3 = 0,25$
- 20% $S_{ЗАЗ}$ - сельскохозяйственные угодья, $\sigma_4 = 0,05$.

Таблица 4

Выбрасываемая примесь	Ai, усл. т/т	Вариант 1 ($\eta = 86,7\%$)		Вариант 2 ($\eta = 98\%$)	
		Масса m_i , т/год	Привед. масса M_i , усл. т/год	Масса m_i , т/год	Привед. масса M_i , усл. т/год
Уголь Донецкого бассейна	84	38000		5950	
Пыль угольная	48	2000		50	
3,4 бенз(а)пирен	$12,6 \times 10^5$	0,02		0,01	
Итого по пыли					
Газы:	16,5	120000		120000	
SO ₂	49	10000		10000	
SO ₃	41,1	30000		30000	
NO _x	1,0	4000		4000	
CO	1,26	2000		2000	
Легкие углеводороды					
Итого по газам					

Краткие методические указания

Для того, чтобы подготовиться к практическому занятию, сначала следует ознакомиться с соответствующим текстом учебника (лекции). Подготовка к практическому занятию начинается после изучения задания и подбора соответствующих литературы и нормативных источников. Работа с литературой может состоять из трёх этапов - чтение, конспектирование и заключительное обобщение сути изучаемой работы. Подготовка к практическим занятиям, подразумевает активное использование справочной литературы (энциклопедий, словарей, альбомов схем и др.) и периодических изданий. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимостью.

Выполненная работа должна быть оформлена в письменном виде и представлена в виде доклада на практическом занятии.

Шкала оценки

Оценки	Баллы по результатам итоговой оценки	Описание
отлично	50	Обучающийся показывает высокий уровень знаний при выполнении заданий
хорошо	40	Обучающийся показывает хороший уровень знаний при выполнении заданий
удовлетворительно	30	Обучающийся показывает средний уровень знаний при выполнении заданий
неудовлетворительно	0-20	Обучающийся показывает низкий уровень знаний при выполнении заданий или не продемонстрировал знаний по теме при выполнении заданий.

КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НОРМАТИВЫ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

5.1 Ответы на вопросы по темам и для проведения собеседования

1. Применение автомобильных бензинов с многофункциональными присадками, обеспечивающими снижение выбросов окиси углерода. Применение каталитических нейтрализаторов для окисления монооксида углерода отработавших газов до диоксида углерода.

2. Применение каталитических нейтрализаторов для окисления углеводородов в отработавших газах до воды и диоксида углерода.

3. Применение автомобильных бензинов с многофункциональными присадками, обеспечивающими снижение выбросов окиси азота. Применение каталитических нейтрализаторов для восстановления окиси азота отработавших газов до азота.

4. Отработанные масла ДВС можно использовать в качестве топлива для котлов, печей, промышленных систем отопления.

5. Для внешнего шума принят уровень звука, который не должен превышать для легковых автомобилей и автобусов 85–92 дБ, для мотоциклов – 80–86 дБ.

6. Для внутреннего шума уровни звука составляют для легковых автомобилей 80 дБ, кабин или рабочих мест водителей грузовых автомобилей, автобусов – 85 дБ, пассажирских помещений автобусов – 75–80 дБ.

7. Обычно в спектре вибрации преобладают низкочастотные вибрации, отрицательно действующие на организм. Некоторые виды вибрации, неблагоприятно воздействуют на нервную и сердечно-сосудистую системы, вестибулярный аппарат. Наиболее вредное влияние на организм человека оказывает вибрация, частота которой совпадает с частотой собственных колебаний отдельных органов, примерные значения которых следующие (Гц):

- желудок – 2-3 Гц;
- почки – 6-8 Гц;
- сердце – 4-6 Гц;
- кишечник – 2-4 Гц;
- вестибулярный аппарат – 0,5-0,8 Гц;
- глаза – 40-100 Гц.

Организму человека вибрация передается в момент контакта с вибрирующим объектом: при действии на конечности возникает локальная вибрация, а на все тело – общая.

Локальная вибрация поражает нервно-мышечные ткани и опорно-двигательный аппарат и приводит к спазмам периферических сосудов. При длительных и интенсивных вибрациях в некоторых случаях развивается профессиональная патология (к ней чаще приводит локальная вибрация): периферическая, церебральная или церебрально-периферическая вибрационная болезнь.

Для защиты от вибрации применяют следующие методы: снижение виброактивности машин; отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброизоляция; виброгашение, а также индивидуальные средства защиты.

8. Каталитическая очистка отработавших газов является одним наиболее эффективных методов химического обезвреживания содержащихся в них вредных веществ. Суть каталитических методов очистки газовых выбросов заключается в реализации химических взаимодействий, приводящих к конверсии подлежащих обезвреживанию вредных веществ в другие, без- или маловредные, в присутствии специальных катализаторов.

9. Особенно загрязняют воздух подержанные автомобили. На многих из них установлены дизельные двигатели, которые загрязняют атмосферу на порядок выше, чем бензиновые двигатели. Наибольший вред приносит автотранспорт, работающий на этилированном бензине. Такой бензин содержит примеси свинца в качестве антидетонатора и становится причиной загрязнения городской среды свинцом.

10. Химический состав выхлопных газов опасен, наносит вред здоровью человека. Совместное присутствие диоксида азота, углеводов и кислорода приводит к появлению очень агрессивных и вредных органических соединений – пероксиацетилнитратов, образующих фотохимический смог. Под его воздействием у людей воспаляются глаза, слизистые оболочки, отмечаются симптомы удушья, обостряются легочные и нервные заболевания, бронхиальная астма.

11. Основным нормируемым параметром дымности дизеля является натуральный показатель ослабления светового потока. Вспомогательный нормируемый параметр – коэффициент ослабления светового потока.

Дымность автомобилей во время гарантийного срока службы, а также в течение всего срока эксплуатации непосредственно после выполнения услуг по техническому обслуживанию и ремонту не должна превышать значений нормируемых параметров.

Дымность автомобилей, официально утвержденных в процессе сертификации по ГОСТ Р 41.24, проверяется только на режиме свободного ускорения и не должна превышать предельных значений, указанных предприятием-изготовителем в знаке или документе (сертификате, техническом паспорте) официального утверждения типа транспортного средства.

12. Применение на автомобилях двигателей с принудительным зажиганием, воздействие изменением состава смеси двигателей, изменение угла опережения зажигания, применение на автомобилях углов перекрытия клапанов, применение на автомобилях различных степеней сжатия, воздействие изменением угла опережения впрыскивания топлива, воздействие изменением качества смесеобразования, воздействие применением предварительное смесеобразование, воздействие подогревом впускного коллектора, применение распределенного впрыска топлива, воздействие путем послойного смесеобразование, применение в двигателе двухполостных камер сгорания, применение непосредственного впрыска топлива, применение на автомобилях многофазная подача топлива, применение на автомобилях система изменения фаз газораспределения, применение на автомобилях рециркуляция отработавших газов, применение на автомобилях каталитической нейтрализации.

13. Прямые однократные измерения имеют наибольшее распространение в измерительной технике, где однократное измерение может дать представление об измеряемой величине.

Однократные измерения применимы в том случае, если среднее квадратичное отклонение результатов наблюдений, выполненных в одинаковых условиях, близко к нулю. Тогда результаты отдельных наблюдений практически совпадают, среднее арифметическое

значение результатов наблюдений и его математическое ожидание практически равны между собой. Что означает, что случайная погрешность пренебрежительно мала и нет необходимости в выполнении повторных наблюдений.

Оценка погрешности результата вычисляется предварительно по известным оценкам составляющих погрешности. Все составляющие рассматриваются как случайные величины, каждая из которых подчиняется своим законам распределения. Суммарная погрешность результата измерения имеет распределение как композиция из составляющих распределений.

5.2 Ответы на вопросы к зачету (письменная форма)

1. Экологическая безопасность – это результат совокупности мер, принимаемых для уменьшения выбросов вредных веществ, снижения шума и других вредных воздействий на окружающую среду, при эксплуатации автомобильной техники.

2. Транспортные средства являются основным источником загрязнения атмосферного воздуха. В отработавших газах двигателей автомобильных средств и машин содержится большое количество вредных веществ, которые отрицательно влияют на окружающую среду и здоровье населения, а также приводят к нарушению экологической безопасности.

Элементы экологической безопасности автотранспортных средств:

- совершенствование конструкции двигателей внутреннего сгорания;
- создание устройств, которые приводят к снижению количества вредных веществ в отработавших газах двигателей;
- разработка нового диагностического и ремонтного оборудования, которое используется на автотранспортных и авторемонтных предприятиях;
- использование в качестве топлива сжиженного газа, водорода;
- повышение качества дизельного топлива.

3. Для исследования влияния параметров процесса сгорания, его конструкции, системы подачи топлива, способов ограничения выбросов на токсичность двигателя необходимо оценить изменения токсичности отработавших газов на отдельных конкретных режимах работы двигателя.

Подобная оценка осуществляется на основании снятия скоростных, нагрузочных и регулировочных характеристик двигателя. Концентрация отдельных токсичных веществ в отработавших газах оценивается по:

- объемному содержанию (в процентах или частицах на миллион (чнм));
- по выбросам токсичных веществ на единицу мощности в час (г/л.с.ч., г/кВт·ч).

Степень загрязнения атмосферы токсичными выбросами зависит от их концентрации в отработавших газах и интенсивности выхода отработавших газов.

При испытании и диагностировании двигателей количество выбросов вредных веществ с отработавших газов определяется при помощи специальных приборов – газоанализаторов, различных по принципу работы и конструктивному исполнению.

4. Испытания ДВС в составе автомобиля на стенде с беговыми барабанами.
Испытания ДВС на моторном стенде.

Ездовые испытательные циклы, которые представляют собой программу режимов работы двигателя (движения транспортного средства) по времени, составленную на основе статистической обработки реальных эксплуатационных режимов работы.

В настоящее время широкое распространение при испытаниях ДВС и энергетических установок с ними на токсичность и дымность отработавших газов находят следующие испытательные циклы:

- Федеральный цикл FTP-75 (Federal Test Procedure);
- Калифорнийский цикл;
- Европейский испытательный цикл;
- Усовершенствованный европейский цикл;
- 13-ти ступенчатый цикл;
- Японские 10-ти, 11-ти и 15-ти ступенчатые циклы.

Отличие указанных циклов друг от друга заключается в основном в различии их скоростных и нагрузочных режимов.

5. Биобензин, биодизель, жидкий водород, сжиженный природный газ, сжиженный углеводородный газ, диметиловый эфир.

6. Оксид углерода воздействует на нервную и сердечно-сосудистую системы, вызывает удушье. Появление симптомов зависит от концентрации CO в воздухе, времени воздействия, степени физических усилий и индивидуальной восприимчивости. Если воздействие носит массивный характер, человек может почти мгновенно потерять сознания с возникновением немногих или вообще без всяких предостерегающих симптомов или признаков. В зависимости от концентрации и длительности воздействия может вызывать от снижения световой и цветовой чувствительности глаз, головной боли, тошноты, до потери сознания, комы и смерти.

7. Токсичность углеводородов для человека зависит от строения и состава вещества. Все они оказывают влияние, похожее на наркотическое. Зависит токсичность и от того, насколько ярко в веществе выражены летучие свойства. При наличии кратной связи в цепи атомов уровень токсичности значительно возрастает, а вот если цепь углеводородных атомов разветвляется, наркотическое действие слабеет.

8. Небольшие концентрации оксидов азота в атмосфере приводят к постепенному отравлению организма, причем каких-либо нейтрализующих его средств нет. Они воздействуют на слизистые оболочки глаз и носа (при концентрациях в воздухе более 0,0013% NO_x действуют как острый раздражитель слизистых оболочек), а также на нервную и сердечно-сосудистую системы человека, кроветворные органы и печень. Оксиды азота, взаимодействуя с парами воды в воздухе, образуют азотистую HNO₂ и азотную HNO₃ - кислоты, которые разрушают легочную ткань, вызывая хронические заболевания, а при концентрациях 0,004-0,008% могут вызвать отек легких. Наибольшую опасность оксиды азота представляют в качестве активного компонента смога. Так, соединяясь с несгоревшими олефиновыми углеводородами, они образуют токсичные нитроолефины, вызывающие заболевания дыхательных путей и нервные расстройства.

9. Сажа относится к числу самых распространенных и опасных для здоровья загрязнителей атмосферы. Воздействие сажи на организм человека связывают с множеством серьезных последствий для здоровья, включая преждевременную смерть, острый бронхит и обострение астмы у детей. Важно отметить, что и длительное, и кратковременное воздействие сажи, которую мы вдыхаем, вредно для сердца. Резко возрастает риск возникновения аритмии, сердечных приступов и инсульта, опасных синдромов.

10. Ароматические углеводороды способны вызывать острое и хроническое отравление с поражением центральной нервной системы. При остром воздействии они

могут вызывать головные боли, тошноту, головокружение, дезориентацию, тревогу и апатию. Большие острые дозы могут даже приводить к потере сознания и угнетению дыхания. Известные признаки острого воздействия - раздражение дыхательных путей (кашель и воспаление горла). К сердечно-сосудистым симптомам относятся учащенное сердцебиение и слабость. Нейрологические признаки хронического воздействия могут включать изменение поведения, депрессию, неустойчивость настроения, а также изменение личности и интеллекта. Известно, что хроническое воздействие у некоторых больных вызывало или способствовало развитию дистальной невропатии. Стойкий синдром мозжечковой атаксии также связан с воздействием толуола. Признакам хронического отравления могут служить сухая, раздраженная и потрескавшаяся кожа и дерматит. Вещества данной группы также обладают гепатотоксичностью, в особенности хлорированные соединения. Бензол является известным человеческим канцерогеном, способным вызывать любой тип лейкемии, но чаще всего острую нелимфоцитарную лейкемию. Он может также вызывать апластическую анемию и (реверсивную) панцитопению.

11. При сгорании бензинов наиболее агрессивными в составе отработавших газов являются соединения свинца, бенз(а)пирена и окислы азота. Большую угрозу для здоровья человека представляют и пары бензинов, содержание которых в атмосфере с увеличением объема производства нефтяных продуктов также возрастает. Таким образом, токсичность отработавших газов и паров моторных топлив зависит от их углеводородного состава и наличия различных добавок. Добиться улучшения качества бензинов с целью повышения экологической безопасности их применения можно путем оптимизации углеводородного и химического составов топлив.

12. Основные экологические нормативы качества окружающей среды:
санитарно-гигиенические:

- предельно допустимая концентрация вредных веществ (ПДК);
- допустимый уровень физических воздействий шума, вибрации, ионизирующих излучений и т.д.;

производственные:

- предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу (ПДВ);
- предельно допустимый сброс вредных веществ в водные объекты (ПДС);
- норматив образования отходов в производстве;

комплексные:

- допустимая антропогенная нагрузка на окружающую природную среду.

ГОСТ Р 52033-2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

ГОСТ Р 52160-2003 «Автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

ГОСТ Р 41.24-2003 «Единообразные предписания, касающиеся: I. Сертификации двигателей с воспламенением от сжатия в отношении дымности; II. Сертификации автотранспортных средств в отношении установки на них двигателей с воспламенением от сжатия, сертифицированных по типу конструкции; III. Сертификации автотранспортных средств с двигателями с воспламенением от сжатия в отношении дымности; IV. Измерения мощности двигателей».

ГОСТ Р 54942-2012 «Газобаллонные автомобили с искровыми двигателями. Выбросы вредных (загрязняющих) веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

13. При испытании и диагностировании двигателей количество выбросов вредных веществ с отработавших газов определяется при помощи специальных приборов – газоанализаторов, различных по принципу работы и конструктивному исполнению.

Наибольшее распространение при диагностировании транспортных средств находят физические методы, одним из которых является оптический газоанализатор.

Современное газоаналитическое оборудование и методы измерений (газовая, жидкостная, ионная хроматография, масс-спектрометрия, радиационная флюоресценция, дифференциальный термоанализ и т.д.) позволяют производить оценку не совокупности загрязняющих веществ (C_xH_y , NO_x или твердых частиц), а их отдельных компонентов.

Оптико-акустические газоанализаторы находят широкое применение при анализе отработавших газов двигателей для измерения CO и C_nH_m .

Действие пламенно-ионизационного детектора основано на измерении ионного (ионизационного) тока в водородном пламени при сжигании в нем C_nH_m .

Хемилюминесцентные газоанализаторы применяют в основном для измерения содержания NO и NO_x .

Для испытаний автомобильных дизелей на дымность отработавших газов применяют:

- оптический метод (например, дымомер фирмы «Hartridge»);
- метод прокачки через фильтр (например, дымомер фирмы «Bosch»);

14. Автотранспортное средство является источником химического загрязнения воздуха, воды и почвы, а также физического воздействия (шум, вибрации, электромагнитные излучения) на окружающую среду.

15. Европейский Союз уделяет повышенное внимание требованиям экологической безопасности транспортных средств. На текущий момент в Европейском Союзе в отношении экологической безопасности действуют Директивы ЕС №№ 72/306, 88/77, 2005/55 в различных редакциях, которые устанавливают требования к выбросам вредных веществ с выхлопными газами двигателей транспортных средств категорий N2, N3, M2, M3, а также экологическую классификацию транспортных средств по классам – ЕВРО-3, ЕВРО-4, ЕВРО-5.

Агентство по охране окружающей среды (EPA) и Национальная лаборатория автомобильных топливных выбросов (NVEEL), на которые была возложена ответственность за нормирование на федеральном уровне токсичности выхлопных газов (кроме Калифорнии) и испытания автомобилей и двигателей. Законом также предоставлялось EPA право разрабатывать и утверждать федеральные стандарты токсичности и топливной экономичности (FEFES), которые устанавливают нормы на содержание вредных составляющих в отработавших газах автомобилей различных категорий.

Федеральные стандарты США и стандарты штата Калифорния значительно отличаются от требований Правил ЕЭК ООН как в части требований, так и в части методик проведения испытаний и применяемого оборудования для проведения испытаний.

Стандарты Японии также значительно отличаются от требований Правил ЕЭК ООН как в части установления требований, так и в части методик проведения испытаний.

Для установления соответствия экологическим требованиям выпускаемых в обращение ранее находившихся в эксплуатации автомобилей требуется провести сравнение испытательных циклов, условий испытаний и применяемого испытательного оборудования с целью выявления сопоставимости методик испытаний и определения времени выпуска импортируемого транспортного средства, отвечающего требованиям технического регламента для соответствующего экологического класса.

Основное различие методик проведения сертификационных испытаний двигателей тяжелых грузовых автомобилей в США, Японии и ЕС заключается в выборе режимов работы двигателя, что обусловлено в первую очередь различными условиями эксплуатации автотранспортных средств на дорогах в этих регионах. Поэтому для определения соотношения результатов сертификационных испытаний необходимо провести анализ и сопоставление испытательных циклов.

16. Ездовые испытательные циклы, которые представляют собой программу режимов работы двигателя (движения транспортного средства) по времени, составленную на основе статистической обработки реальных эксплуатационных режимов работы.

В настоящее время широкое распространение при испытаниях ДВС и энергетических установок с ними на токсичность и дымность отработавших газов находят следующие испытательные циклы:

- Федеральный цикл FTP-75 (Federal Test Procedure);
- Калифорнийский цикл;
- Европейский испытательный цикл;
- Усовершенствованный европейский цикл;
- 13-ти ступенчатый цикл;
- Японские 10-ти, 11-ти и 15-ти ступенчатые циклы.

Отличие указанных циклов друг от друга заключается в основном в различии их скоростных и нагрузочных режимов.

17. Организация и регулирование движения обеспечивает необходимую пропускную способность улично-дорожных сетей и снижение негативного воздействия транспорта на городскую среду. Совершенствование пассажирского транспорта и внедрение комплекса градостроительных и планировочно-реконструктивных мероприятий, направленных на повышение эффективности и экологической безопасности функционирования транспортных систем городов в условиях роста автомобилизации.

18. Образование токсичных веществ – продуктов неполного сгорания и окислов азота в цилиндре двигателя в процессе сгорания происходит принципиально различными путями.

Первая группа токсичных веществ (продукты неполного сгорания) связана с химическими реакциями окисления топлива, протекающими как в предпламенный период, так и в процессе сгорания-расширения.

Вторая группа токсичных веществ (окислы азота) образуется при соединении азота и избыточного кислорода в продуктах сгорания.

Реакция образования окислов азота носит термический характер и не связана непосредственно с реакциями окисления топлива.

19. На выделение токсичных веществ двигателями внутреннего сгорания влияет большое число различных факторов:

- режим работы двигателя;
- температура деталей камеры сгорания;

- нагарообразование;
- износ цилиндропоршневой группы;
- состояние системы питания и зажигания;
- и т.д.

20. Проблема переработки изношенных автомобильных деталей имеет большое экологическое и экономическое значение для всех развитых стран мира, в том числе и России. Вышедшие из эксплуатации изношенные шины являются источником длительного загрязнения окружающей среды.

Утилизация покрышек и других резиновых отходов позволит освободить для использования по назначению значительные площади занимаемых ими земель. Изношенные шины помимо резины содержат большое количество армирующих текстильных и металлических материалов и являются, тем самым, источником экономии природных ресурсов. Перспектива и потенциал переработки изношенных шин и получения регенерата, резиновой крошки, металлического корда и текстиля заключаются в широком спектре использования данных материалов и высоком спросе на них на рынке.

Кузов автомобиля – чёрный лом, который используется в металлургическом, литейном и других производствах. Основным потребителем является сталеплавильное производство. Рациональное использование ресурсов лома является важнейшим условием достижения высокой производительности общественного труда, так как металлолом, применяемый при выплавке стали, даёт большую экономию общественных затрат в народном хозяйстве.

21. Отработанные нефтяные масла являются одним из существенных источников загрязнения окружающей среды.

В процессе эксплуатации масла соприкасаются с металлами, подвергаются воздействию воздуха, температуры и других факторов, под влиянием которых с течением времени происходит изменение свойств масла: разложение, окисление, полимеризация и конденсация, обугливание, разжижение горючим, обводнение и загрязнение посторонними веществами.

Перечисленные факторы действуют в комплексе и взаимно усиливают друг друга, ухудшая качество масла в процессе его эксплуатации.

Для восстановления отработанных масел применяются разнообразные технологические операции, основанные на физических, физико-химических и химических процессах и заключающиеся в обработке масла с целью удаления из него продуктов старения и загрязнения.

22. Применение на автомобилях двигателей с принудительным зажиганием, воздействие изменением состава смеси двигателей, изменение угла опережения зажигания, применение на автомобилях углов перекрытия клапанов, применение на автомобилях различных степеней сжатия, воздействие изменением угла опережения впрыскивания топлива, воздействие изменением качества смесеобразования, воздействие применением предварительное смесеобразование, воздействие подогревом впускного коллектора, применение распределенного впрыска топлива, воздействие путем послонного смесеобразование, применение в двигателе двуполостных камер сгорания, применение непосредственного впрыска топлива, применение на автомобилях многофазная подача топлива, применение на автомобилях система изменения фаз газораспределения, применение на автомобилях рециркуляция отработавших газов, применение на автомобилях каталитической нейтрализации.

23. При сертификации на выполнение норм EURO-3 изготовители могли выбрать либо испытательный ESC, либо испытательный цикл ETC (European Transient Cycle), предусматривающий испытания двигателей на переходных режимах, имитирующих условия движения транспортного средства по городским, загородным дорогам и по автомагистрали. Начиная с EURO-4, двигатели проходят сертификацию по обоим испытательным циклам.

24. Наибольший экологический ущерб, наносимый окружающей среде отработавшими газами ДВС, приходится на эмиссию оксидов азота и дисперсных частиц. Что касается нормируемых продуктов неполного сгорания топлива – оксидов углерода и углеводородов, то их концентрации не велики, а при использовании систем нейтрализации эмиссия CO и C_nH_m значительно уменьшается.

25. Бортовая диагностика предоставляет доступ к важнейшей информации о состоянии систем автомобиля. Современные системы бортовой диагностики используют стандартный цифровой разъем для передачи данных в режиме реального времени и диагностических кодов неисправности, которые позволяют быстро выявить неисправность и найти способ ее устранения.

26. К непосредственно нормируемым вредным веществам относятся:

- диоксид углерода (углекислый газ) - CO₂;
- монооксид углерода (угарный газ) - CO;
- оксиды азота - NO_x (NO, NO₂, N₂O, N₂O₃, N₂O₅);
- твердые частицы (графит, металлы, соединения сульфатов, нитратов, высокомолекулярные углеводороды топлива и моторного масла);
- суммарные углеводороды - C_xH_y (более 40 загрязняющих веществ разного уровня агрессивности и токсичности).

27. ГОСТ Р 52033-2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

ГОСТ Р 52160-2003 «Автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

ГОСТ Р 41.24-2003 «Единообразные предписания, касающиеся: I. Сертификации двигателей с воспламенением от сжатия в отношении дымности; II. Сертификации автотранспортных средств в отношении установки на них двигателей с воспламенением от сжатия, сертифицированных по типу конструкции; III. Сертификации автотранспортных средств с двигателями с воспламенением от сжатия в отношении дымности; IV. Измерения мощности двигателей».

ГОСТ Р 54942-2012 «Газобаллонные автомобили с искровыми двигателями. Выбросы вредных (загрязняющих) веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

28. Применение автомобильных бензинов с многофункциональными присадками, обеспечивающими снижение выбросов окиси углерода. Применение каталитических нейтрализаторов для окисления монооксида углерода отработавших газов до диоксида углерода.

29. Применение каталитических нейтрализаторов для окисления углеводородов в отработавших газах до воды и диоксида углерода.

30. Применение автомобильных бензинов с многофункциональными присадками, обеспечивающими снижение выбросов окиси азота. Применение каталитических нейтрализаторов для восстановления окиси азота отработавших газов до азота.

31. Отработанные масла ДВС можно использовать в качестве топлива для котлов, печей, промышленных систем отопления.

32. Для внешнего шума принят уровень звука, который не должен превышать для легковых автомобилей и автобусов 85–92 дБ, для мотоциклов – 80–86 дБ.

33. Для внутреннего шума уровни звука составляют для легковых автомобилей 80 дБ, кабин или рабочих мест водителей грузовых автомобилей, автобусов – 85 дБ, пассажирских помещений автобусов – 75–80 дБ.

34. Обычно в спектре вибрации преобладают низкочастотные вибрации, отрицательно действующие на организм. Некоторые виды вибрации, неблагоприятно воздействуют на нервную и сердечно-сосудистую системы, вестибулярный аппарат. Наиболее вредное влияние на организм человека оказывает вибрация, частота которой совпадает с частотой собственных колебаний отдельных органов, примерные значения которых следующие (Гц):

- желудок – 2-3 Гц;
- почки – 6-8 Гц;
- сердце – 4-6 Гц;
- кишечник – 2-4 Гц;
- вестибулярный аппарат – 0,5-0,8 Гц;
- глаза – 40-100 Гц.

Организму человека вибрация передается в момент контакта с вибрирующим объектом: при действии на конечности возникает локальная вибрация, а на все тело – общая.

Локальная вибрация поражает нервно-мышечные ткани и опорно-двигательный аппарат и приводит к спазмам периферических сосудов. При длительных и интенсивных вибрациях в некоторых случаях развивается профессиональная патология (к ней чаще приводит локальная вибрация): периферическая, церебральная или церебрально-периферическая вибрационная болезнь.

Для защиты от вибрации применяют следующие методы: снижение виброактивности машин; отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброизоляция; виброгашение, а также индивидуальные средства защиты.

35. Каталитическая очистка отработавших газов является одним наиболее эффективных методов химического обезвреживания содержащихся в них вредных веществ. Суть каталитических методов очистки газовых выбросов заключается в реализации химических взаимодействий, приводящих к конверсии подлежащих обезвреживанию вредных веществ в другие, без- или маловредные, в присутствии специальных катализаторов.

36. Особенно загрязняют воздух подержанные автомобили. На многих из них установлены дизельные двигатели, которые загрязняют атмосферу на порядок выше, чем бензиновые двигатели. Наибольший вред приносит автотранспорт, работающий на этилированном бензине. Такой бензин содержит примеси свинца в качестве антидетонатора и становится причиной загрязнения городской среды свинцом.

37. Химический состав выхлопных газов опасен, наносит вред здоровью человека. Совместное присутствие диоксида азота, углеводородов и кислорода приводит к

появлению очень агрессивных и вредных органических соединений – пероксиацетилнитратов, образующих фотохимический смог. Под его воздействием у людей воспаляются глаза, слизистые оболочки, отмечаются симптомы удушья, обостряются легочные и нервные заболевания, бронхиальная астма.

38. Основным нормируемым параметром дымности дизеля является натуральный показатель ослабления светового потока. Вспомогательный нормируемый параметр – коэффициент ослабления светового потока.

Дымность автомобилей во время гарантийного срока службы, а также в течение всего срока эксплуатации непосредственно после выполнения услуг по техническому обслуживанию и ремонту не должна превышать значений нормируемых параметров.

Дымность автомобилей, официально утвержденных в процессе сертификации по ГОСТ Р 41.24, проверяется только на режиме свободного ускорения и не должна превышать предельных значений, указанных предприятием-изготовителем в знаке или документе (сертификате, техническом паспорте) официального утверждения типа транспортного средства.

5.3 Ответы на задания для выполнения практических работ

Практическая работа 1. Расчет эколого-экономического ущерба методом концентраций (методом локальных ущербов).

Метод концентраций (метод локальных ущербов) позволяет с большой точностью определить ущерб в промышленном районе, загрязненном сразу несколькими источниками выбросов. Основой для расчета ущерба по концентрационной методике являются удельные ущербы, наносимые различным отраслям народного хозяйства при определенном уровне загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами. Эти величины определяют на основании эмпирических зависимостей с использованием большого числа статистических данных.

Удельные ущербы показывают, какой ущерб при определенной концентрации загрязнителя наносят одной единице основных объектов народного хозяйства, попадающих в зону загрязнения.

Расчет ущерба проводят по формуле:

$$Y = \sum U(X_i) \cdot K,$$

где: U - ущерб, наносимый окружающей среде выбросами загрязняющих веществ в атмосферу (руб./год);

K - количество единиц основного расчетного элемента (1 человек - для здравоохранения и для коммунального хозяйства; 1 га - для сельского и лесного хозяйства; 1 млн. руб. основных фондов - для промышленности);

$U(X_i)$ - удельный ущерб, наносимый одной единице основного расчетного элемента при уровне загрязнения i -м веществом X_i .

Практическая работа 2. Рассчитать ущерб, наносимый окружающей среде выбросами вредных веществ в атмосферу, с применением укрупненной методики валовых выбросов.

Рассмотренная концентрационная методика расчета ущерба, наносимого атмосфере выбросами вредных веществ, является достаточно точной и находит применение, однако имеет существенные недостатки. При использовании этой методики расчета ущерба трудно определить вклад отдельных предприятий (источников выбросов) в суммарный ущерб, наносимый территории загрязнения. Кроме того, подобный расчет требует наличия средств регулярного контроля за уровнем загрязнения рассматриваемой территории. Что касается удельных ущербов, то в настоящее время они определены не для всех загрязняющих веществ.

Ущерб, причиняемый окружающей среде выбросами загрязняющих веществ в атмосферу (согласно вышеуказанной методике укрупненного расчета ущерба с учетом валовых выбросов), для всякого источника выбросов определяют по формуле:

$$Y = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M$$

где Y - ущерб, наносимый окружающей среде выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, руб./год;

$\gamma = 2,4$ руб./усл.т - удельный ущерб, наносимый народному хозяйству выбросом в атмосферу одной условной тонны загрязняющих веществ;

σ - безразмерный показатель относительной опасности загрязнения атмосферы над загрязняемой территорией.

Если зона активного загрязнения (ЗАЗ) неоднородна и состоит из территорий различных типов, то

$$\sigma = \frac{1}{S_{\text{ЗАЗ}}} \cdot \sum \sigma_{(i)} \cdot S_{(i)}$$

где $S_{\text{ЗАЗ}}$ - общая площадь зоны активного загрязнения, м²;

$S_{(i)}$ - площадь однотипной части загрязнения, м²;

$\sigma_{(i)}$ - относительная опасность загрязнения атмосферы над территорией данного типа.

Значения $\sigma_{(i)}$ для территорий различного типа представлены в приложении 1.

Форму и площадь зоны активного загрязнения (ЗАЗ) определяют с учетом специфических особенностей источника и высоты выброса:

а) для организованных выбросов при высоте трубы источника выбросов $H < 10$ м зоной активного загрязнения считают круг с радиусом $50 \times H$. В этом случае $S_{\text{ЗАЗ}} = \pi^2 = 78850 \times H^2$;

б) для организованных выбросов при высоте трубы источника выбросов $H > 10$ м зоной активного загрязнения считают кольцо, ограниченное двумя радиусами, величины которых вычисляют по формулам

$$I_{\text{внутр}} = 2 \cdot \varphi \cdot H$$

$$I_{\text{внеш}} = 20 \cdot \varphi \cdot H$$

где φ - поправка на подъем факела выбросов в атмосферу.

Для расчета величины φ используют выражение

$$\varphi = 1 + \Delta T / 75(^{\circ}\text{C})$$

где ΔT - среднегодовое значение разности температур атмосферы и выбрасываемых газов в устье трубы, $^{\circ}\text{C}$.

Площадь зоны активного загрязнения в этом случае можно рассчитать по формуле

$$S_{\text{ЗАЗ}} = 1234,4 \cdot \varphi^2 \cdot H^2$$

в) низкие неорганизованные источники выбросов (склады, вентиляторы, окна промышленных зданий, карьеры, свалки) имеют зону активного загрязнения, ограниченную замкнутой кривой, отстоящей от ближайшей точки границы источника выбросов на расстоянии 1 км.

г) зона активного загрязнения высоких неорганизованных источников (терриконов и т.д.) с высотой H расположена на территории, ограниченной замкнутой кривой, расстояние от любой точки которой до ближайшей точки границы источника выбросов равно $20 \times H$.

Поправку f , учитывающую характер рассеивания примесей в атмосфере, рассчитывают в зависимости от размеров частиц загрязнителя следующим образом:

а) для газов и мелкодисперсионных частиц, оседающих со скоростью < 1 см/с

$$f = \left(\frac{100}{100 + \varphi \cdot H} \right) \left(\frac{4}{1 + U} \right)$$

где U - среднегодовое значение скорости ветра.

Если величина U неизвестна, то ее принимают равной 3 м/с.

Если скорость оседания частиц неизвестна, то считают, что она меньше 1 см/с при эффективности очистки от пыли $\eta > 90\%$.

б) для частиц, оседающих со скоростью 1-20 см/с

$$f = \sqrt{\frac{1000}{60 + \varphi \cdot H}} \left(\frac{4}{1+U} \right)$$

Если скорость оседания частиц неизвестна, то считают, что ее значение лежит в интервале 1-20 см/с при эффективности очистки от пыли $70\% < \eta < 90\%$;

в) для частиц, оседающих со скоростью выше 20 см/с величина $f = 10$.

Если скорость оседания частиц неизвестна, то считают, что она > 20 см/с при эффективности очистки от пыли $h < 70\%$.

Если значения f для различных примесей оказываются различными, то общая оценка ущерба, наносимого окружающей среде выбросами вредных веществ в атмосферу, равна сумме оценок, относящихся к каждому типу примесей.

Величина M - приведенная годовая масса выброса загрязняющих веществ в атмосферу из источника выбросов, усл.т/год. Ее вычисляют по формуле:

$$M = \sum A_{(i)} \cdot m_{(i)}$$

где $m_{(i)}$ - годовая масса выброса в атмосферу одного вида загрязняющих веществ, усл.т/т;

$A_{(i)}$ - показатель относительной агрессивности примеси i -го вида, усл.т/т.