

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ  
Баранов

А.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.17 «Экологическая безопасность двигателей»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.03.03  
Энергетическое машиностроение**

**Направленность (профиль, специализация): Двигатели внутреннего сгорания**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	А.Е. Свистула
Согласовал	Зав. кафедрой «ДВС»	А.Е. Свистула
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Е. Свистула

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-2.1	Анализирует влияние условий работы объекта профессиональной деятельности на принимаемые конструктивные решения
		ПК-2.2	Проводит комплекс расчетов для объекта профессиональной деятельности
		ПК-2.3	Способен принимать и обосновывать технические решения при создании объекта профессиональной деятельности

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Безопасность жизнедеятельности, Теория рабочих процессов поршневых двигателей, Термодинамика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы научных исследований и испытаний двигателей, Системы двигателей

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	96	62

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

### Лекционные занятия (16ч.)

1. Общие вопросы экологии. {беседа} (2ч.)[4,6] Взаимодействие автомобилизации с природой и обществом. Отрицательные последствия автомобилизации. Методы снижения отрицательных последствий автомобилизации.
2. Силовые установки транспортных средств. Обоснование конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения. {дискуссия} (2ч.)[2,3,6] Анализ и обоснование выбора силовых установок транспортных средств при создании объектов энергетического машиностроения.
3. Вредные выбросы автомобилей и их воздействие на человека и окружающую среду. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6] Состав ОГ автомобильных двигателей. Воздействие ОГ на организм и окружающую среду.
4. Процесс сгорания топлив и образование вредных веществ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5,6] Факторы, влияющие на уровень вредных выбросов.
5. Оценка токсичности и дымности с ОГ. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,6] Нормирование ВВ. Оценка токсичности в стендовых условиях и условиях эксплуатации.
6. Снижение вредных выбросов с ОГ. Нейтрализация ОГ. {дискуссия} (2ч.)[2,6] Анализ и обоснование выбора средств снижения выбросов с ОГ (нейтрализации) при создании объектов энергетического машиностроения
7. Снижение токсичности ОГ воздействием на рабочий процесс. Теоретические основы экологически чистых рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6] Выбор методов снижения токсичности ОГ воздействием на рабочий процесс.
8. Использование альтернативных топлив для снижения токсичности ОГ. {беседа} (2ч.)[2,4,6] Применение газовых, спиртовых, синтетических, биотоплив. Перспективы применения водорода.

### Практические занятия (32ч.)

1. Проведение комплекса расчетов по определению ущерба окружающей среде и эффективности установки нейтрализатора отработавших газов при эксплуатации автотракторной техники с ДВС. {работа в малых группах} (6ч.)[1] Выполняется комплекс расчетов для объекта профессиональной деятельности по определению ущерба окружающей среде и эффективности установки нейтрализатора отработавших газов при эксплуатации автотракторной техники с ДВС:
  - по известному графику загрузки двигателя;

- по известному расходу топлива двигателем;
- по известному пройденному пути (пробегу) транспортным средством.
- 2. Анализ состава отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,6]
- 3. Особенности образования NOx и его токсикологическое действие. {работа в малых группах} (2ч.)[2,4]
- 4. Особенности образования продуктов неполного сгорания: CO, CH, ТВЧ (сажи) и их токсикологическое действие. {работа в малых группах} (2ч.)[2,6]
- 5. Анализ влияния состава горючей смеси, скоростного и нагрузочного режима на эмиссию вредных веществ и выбор методов ее снижения. {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,6]
- 6. Нормирование вредных выбросов двигателей и обоснование технических решений по обеспечению экологических стандартов.. {работа в малых группах} (2ч.)[2,4]
- 7. Способы обеспечения экологической безопасности автомобильных бензиновых двигателей {работа в малых группах} (2ч.)[2,6]
- 8. Способы обеспечения экологической безопасности автомобильных дизелей {работа в малых группах} (2ч.)[3,5]
- 9. Влияние отдельных неисправностей на уровни вредных выбросов автотракторных дизелей. {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,6]
- 10. Снижение вредных выбросов при переходе на новые топлива. {работа в малых группах} (2ч.)[2,3]
- 11. Рециркуляция и перепуск отработавших газов дизелей {работа в малых группах} (2ч.)[2,6]
- 12. Применение антидымных присадок в топливе дизелей. {работа в малых группах} (2ч.)[2,6]
- 13. Типы смесеобразования и токсичность отработавших газов дизелей {работа в малых группах} (2ч.)[2,6]
- 14. Выбор способа нейтрализации отработавших газов при создании объекта профессиональной деятельности. {работа в малых группах} (2ч.)[2,6]

#### Самостоятельная работа (96ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[2,3,5,6,7]
2. Подготовка к практическим занятиям (включая подготовку к контрольным опросам, подготовку отчётов практическим работам и др.) {творческое задание} (32ч.)[1,3,4]
3. Выполнение реферата {творческое задание} (15ч.)[1,2,3,4,5,6,7]
4. Подготовка к выступлению на конференции (написание тезисов доклада, оформление мультимедиа-презентации) {творческое задание} (15ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

## 5. Подготовка к зачёту, сдача зачёта {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (26ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Свистула А.Е. Расчет экологического ущерба при эксплуатации ДВС [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2015.– Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/svistula-ecolog.pdf> (Доступ из ЭБС АлтГТУ).

2. Свистула, А. Е. Двигатели внутреннего сгорания : учебное пособие / А. Е. Свистула, В.А. Сеницын. - 4 изд., перераб. и доп. - Барнаул : Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова, 2018. - 93 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Sinicin-DVS-up.pdf> (доступ из ЭБС АлтГТУ).

### 6. Перечень учебной литературы

#### 6.1. Основная литература

3. Никулин, В. Б. Инженерная экология : учебное пособие / В. Б. Никулин. – Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2020. – 220 с. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/121832.html> Доступ из ЭБС «IPR SMART»).

4. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие : в 2 частях / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 416 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444180> (Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»).

#### 6.2. Дополнительная литература

5. Ковалевский, В. И. Автомобильные двигатели. Основы теории : учебное пособие / В. И. Ковалевский. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 224 с. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/123998.html> (Доступ из ЭБС "IPR SMART").

6. Повышение экологической безопасности поршневых двигателей / А.А. Мельберт.- Новосибирск: Наука, 2003. - 170 с. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/bzd/Melbert\\_mon.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/bzd/Melbert_mon.pdf) (доступ из ЭБС АлтГТУ).

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

7. <http://rdiesel.ru/DVIGATELESTROYENIYE/DVS.html> - журнал "Двигателестроение"

**8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	Microsoft Office
3	Антивирус Kaspersky
5	Яндекс.Браузер

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
3	Российский морской регистр судоходства и раздел издания РС ( <a href="https://rs-class.org/">https://rs-class.org/</a> <a href="https://lk.rs-class.org/regbook/rules">https://lk.rs-class.org/regbook/rules</a> )
4	Российский Речной Регистр раздел документы ( <a href="https://www.rivreg.ru/docs/">https://www.rivreg.ru/docs/</a> )
5	Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</a> )
6	Электронная база ГОСТов ( <a href="http://1000gost.ru/list/1-0.htm">http://1000gost.ru/list/1-0.htm</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».