

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **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. | Выпускная квалификационная работа, 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 электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

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. Хорош, А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин : учебное пособие / А. И. Хорош, И. А. Хорош. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4231> (Доступ из ЭБС «Лань»).

4. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 332 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107280> (Доступ из ЭБС «Лань»).

6.2. Дополнительная литература

5. Конструирование двигателей внутреннего сгорания : учебник / Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65697> (Доступ из ЭБС "Лань").

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://elib.altstu.ru> - Сайт электронных ресурсов АлтГТУ.

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

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

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **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.

| <b>№пп</b> | <b>Используемое программное обеспечение</b> |
|------------|---|
| 1          | Acrobat Reader                              |
| 2          | LibreOffice                                 |
| 3          | Microsoft Office                            |
| 4          | Антивирус Kaspersky                         |
| 5          | Яндекс.Браузер                              |

| <b>№пп</b> | <b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>   |
|------------|--|
| 1          | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</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><br><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».