

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.ДВ.2.1 «Специальные двигатели»

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

Направленность (профиль, специализация): Двигатели внутреннего
сгорания

Статус дисциплины: элективные дисциплины (модули)

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	М.Э. Брякотин
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-1	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-1.2	Описывает закономерности процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности
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.	Агрегаты наддува, Динамика двигателей, Механика жидкости и газа, Теория рабочих процессов поршневых двигателей, Термодинамика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика

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	36	0	24	84	73

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (36ч.)

- 1. Введение. Исторические, экономические и другие предпосылки развития ДВС различных принципов действия и конструкций двигателей. {беседа} (2ч.)[2,3]** Рассматриваются исторические, экономические и другие предпосылки реализации конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения различного назначения.
- 2. Двигатели с нетрадиционным рабочим процессом(8ч.)[2,6]** Рассматривается физическая сущность процессов, протекающих в энергетических машинах, аппаратах, устройствах и их узлах.
- 3. Требования к условиям и режимам работы двигателей различного назначения {использование общественных ресурсов} (2ч.)[2,6]** Рассмотрены, действующие отраслевые нормативные документы по выбору и расчету энергетических машин.
- 4. Двигатели нетрадиционных кинематических схем. Роторно-поршневые двигатели.(2ч.)[2,6]** Рассматриваются вопросы принятия и обоснования конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения.
- 5. Особенности ДВС наземного транспорта специального назначения(2ч.)[2,5]** Приведены методы определения показателей работы, базовые энергетические показатели.
- 6. Силовые установки с особыми требованиями в эксплуатации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5]** Рассмотрены методы поиска и использования информации по анализу конструкций различных типов двигателей.
- 7. Газотурбинные двигатели (ГТД). Классификация ГТД.(2ч.)[2,4,5]** Приводятся проектно-конструкторские методы выбора и расчета энергетических машин.
- 8. Рабочий процесс ГТД.(8ч.)[2,4]** Приводятся методы инженерных расчетов и методы моделирования различных типов двигателей.
- 9. Авиационные турбореактивные и двухконтурные ГТД.(2ч.)[2,4,5]** Рассмотрены обоснование и выбор конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения.
- 10. Турбовальные ГТД. Вертолетные ГТД. Вспомогательные ГТД.(2ч.)[2,4,5]** Рассмотрены обоснование и выбор конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения.
- 11. Транспортные газотурбинные двигатели. Эксплуатационные режимы работы.(2ч.)[2,7]** Приведены методы определения показателей работы, базовые энергетические показатели, методы эксперимента при создании различных типов двигателей.
- 12. Особенности конструкции транспортных ГТД. Пример конструкции**

двигателя ГТД-1250. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,7] Поиск и использование информации по анализу конструкций различных типов двигателей. Использование нормативных и проектно-технических документов при обосновании и выборе конкретных технических решений.

Практические занятия (24ч.)

1. Этапы термогазодинамического расчета ГТД.(6ч.)[1] Этап 1: Краткое описание заданного двигателя – прототипа. Этап 2: Выбор и обоснование коэффициентов потерь в основных элементах двигателя. Этап 3: Расчет двигателя на взлетном режиме. Этап 4: Определение основных размеров сечений газоздушного тракта, количества ступеней компрессора и турбины, частоты вращения ротора. Показатели совершенства ГТД.

2. Термогазодинамический расчет двухконтурного турбореактивного двигателя с отдельным выпуском воздуха и газа из выходных сопел.(4ч.)[1,4] Краткое описание заданного двигателя – прототипа. Выбор и обоснование коэффициентов потерь в основных элементах двигателя. Расчет двигателя на взлетном режиме. Определение основных размеров сечений газоздушного тракта, количества ступеней компрессора и турбины, частоты вращения ротора. Показатели совершенства двухконтурного ГТД.

3. Термогазодинамический расчет двухконтурного турбореактивного двигателя со смешением потоков воздуха и газа за турбиной и общим выходным соплом.(4ч.)[1,4] Краткое описание заданного двигателя – прототипа. Выбор и обоснование коэффициентов потерь в основных элементах двигателя. Расчет двигателя на взлетном режиме. Определение основных размеров сечений газоздушного тракта, количества ступеней компрессора и турбины, частоты вращения ротора. Показатели совершенства двухконтурного ГТД.

4. Термогазодинамический расчет двухконтурного турбореактивного двигателя с форсажной камерой.(4ч.)[1,4] Краткое описание заданного двигателя – прототипа. Выбор и обоснование коэффициентов потерь в основных элементах двигателя. Расчет двигателя на взлетном режиме. Определение основных размеров сечений газоздушного тракта, количества ступеней компрессора и турбины, частоты вращения ротора. Показатели совершенства двухконтурного ГТД.

5. Двигатели двухвальные с противоположно-движущимися поршнями. Двигатель 5ТДФ.(3ч.)[7] Выявляются особенности конструкции и технико-экономические показатели объектов энергетического машиностроения.

6. Двигатели постоянной мощности.(3ч.)[7] Проводится обоснование и оптимизация принимаемых решений при проектировании объектов энергетического машиностроения.

Самостоятельная работа (84ч.)

1. Подготовка к лекциям и контрольным вопросам(14ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
 2. Выполнение расчетного задания, подготовка к лекциям, практическим занятиям и зачету(45ч.)[1,4,5,7,8] Осваиваются методы расчета энергетических машин, аппаратов и устройств, методами конструирования, обоснования и оптимизации принимаемых решений.
Методы технико-экономического анализа разработок в области энергетического машиностроения.
 3. Подготовка к зачету(25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Брякотин М.Э., Термогазодинамический расчет газотурбинного двигателя: Учебно-методическое пособие к расчетному заданию по дисциплине «Специальные ДВС» для студентов направления - Энергетическое машиностроение / М.Э. Брякотин; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016.- 53 с.

Прямая ссылка:
http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Bryakotin_trd_2016.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Тепловые двигатели и нагнетатели : учебное пособие / В. В. Черниченко, В. И. Лукьяненко, П. А. Солженикин, А. В. Исанова. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 172 с. – ISBN 978-5-9729-0589-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/114975.html>

6.2. Дополнительная литература

3. Корчагин, В. А. Тепловой расчет автомобильных двигателей : учебное пособие / В. А. Корчагин, С. А. Ляпин, В. А. Коновалова. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. – 82 с. – ISBN 978-5-88247-766-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/64873.html>

4. Расчет деталей, механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания математическими методами с применением программы Mathcad : учебное пособие / Ю. П. Макушев, Т. А. Полякова, В. В. Рындин, Т. Т. Токтаганов ; под редакцией Ю. П. Макушева. – Москва, Вологда : Инфра-

Инженерия, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-9729-0987-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/123832.html>

5. Ковалевский, В. И. Автомобильные двигатели. Основы теории : учебное пособие / В. И. Ковалевский. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 224 с. – ISBN 978-5-9729-0925-4. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/123998.html>

6. Сергеев, Н. В. Двигатели иностранных фирм : учебное пособие / Н. В. Сергеев, В. П. Шоколов. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 256 с. – ISBN 978-5-9729-0899-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124037.html>

7. Типаж, конструкция и эксплуатационные требования к автомобилям. Общие требования к автомобилям и автомобильным двигателям : учебное пособие / А. А. Котесова, А. И. Недолужко, С. В. Теплякова [и др.]. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2019. – 101 с. – ISBN 978-5-7890-1746-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/117769.html>

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

8. Научно-технический журнал "Двигатель".
<http://engine.aviaport.ru/main.htm>

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	Chrome
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
4	Mathcad 15
7	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
2	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. (http://нэб.рф/)
3	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг (https://www.springer.com/gr https://link.springer.com/)
4	Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. Содержит большой раздел Computer Science & Information Technology, содержащий pdf-файлы с полными текстами журналов и книг издательства. Фиксируется пользователь информации на уровне вуза (Access by Polzunov Altai State Technical University) (https://www.wiley.com/en-ru https://www.onlinelibrary.wiley.com/)
5	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
6	Российский морской регистр судоходства и раздел издания РС (https://rs-class.org/ https://lk.rs-class.org/regbook/rules)
7	Российский Речной Регистр раздел документы (https://www.rivreg.ru/docs/)
8	Электронная база ГОСТов (http://1000gost.ru/list/1-0.htm)
9	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - (http://docs.cntd.ru/document)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».

