

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.ДВ.1.1 «Теория и моделирование рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.06.01
Электро- и теплотехника**

Направленность (профиль, специализация): **Турбомашины и поршневые двигатели**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.П. Кулманаков
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	методологию теоретических и экспериментальных исследований, в т.ч. в области тепловых двигателей	выстраивать методологию теоретических и экспериментальных исследований, в т.ч. в области тепловых двигателей	приемами организации научных исследований, в т.ч. в области тепловых двигателей
ОПК-2	владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	культуру научного исследования, в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	демонстрировать культуру научного исследования, в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	формами и приемами культуры научного исследования, в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	базовые подходы к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности, в т.ч. в области тепловых двигателей	разрабатывать новые методы исследования и их применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности, в т.ч. в области тепловых двигателей	приемами разработки новых методов исследования и особенностями их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности, в т.ч. в области тепловых двигателей
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	основы организации работы исследовательского коллектива, в т.ч. в области тепловых двигателей	организовывать работу исследовательского коллектива, в т.ч. в области тепловых двигателей	базовыми навыками организации работы исследовательского коллектива, в т.ч. в области тепловых двигателей
ПК-1	способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в тепловых двигателях, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	теоретические основы рабочих процессов в тепловых двигателях, методы расчетного анализа тепловых двигателей, их систем, узлов	использовать знания теоретических основ рабочих процессов в тепловых двигателях, методов расчетного анализа тепловых двигателей, их систем, узлов	углубленными знаниями теоретических основ рабочих процессов в тепловых двигателях, методов расчетного анализа тепловых двигателей, их систем, узлов
ПК-2	способность использовать знания теоретических и экспериментальных	теоретические и экспериментальные методы научных	обосновывать и применять теоретические и	базовыми знаниями теоретических и экспериментальных

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	методов научных исследования тепловых двигателей, принципов организации научно-исследовательской деятельности	исследований тепловых двигателей, принципы организации научно-исследовательской деятельности в области тепловых двигателей	экспериментальные методы научных исследований тепловых двигателей, принципы организации научно-исследовательской деятельности	методов научных исследований тепловых двигателей, принципов организации научно-исследовательской деятельности
ПК-3	способность составлять практические рекомендации в области тепловых двигателей по использованию результатов научных исследований	методику составления практических рекомендации в области тепловых двигателей по использованию результатов научных исследований	искать, получать, анализировать, систематизировать и интерпретировать результаты научных исследований	базовыми навыками анализа результатов исследований и составления практических рекомендации в области тепловых двигателей по использованию результатов научных исследований
ПК-4	способность применять перспективные методы математического моделирования и оптимизации процессов в ДВС, методы расчетов и физических экспериментов для изучаемых закономерностей, методы оптимизационного синтеза тепловых двигателей, их узлов и систем, автоматизированные методы расчета и проектирования на основе мировых тенденций	перспективные методы математического моделирования и оптимизации процессов в ДВС, методы расчетов и физических экспериментов для изучаемых закономерностей, методы оптимизационного синтеза тепловых двигателей, их узлов и систем, автоматизированные методы расчета и проектирования на основе мировых тенденций	применять современные методы математического моделирования и оптимизации процессов в ДВС, методы расчетов и физических экспериментов для изучаемых закономерностей, методы оптимизационного синтеза тепловых двигателей, их узлов и систем, автоматизированные методы расчета и проектирования на основе мировых тенденций	базовыми навыками применения перспективных методов математического моделирования и оптимизации процессов в ДВС, методов расчетов и физических экспериментов для изучаемых закономерностей, методов оптимизационного синтеза тепловых двигателей, их узлов и систем, автоматизированных методов расчета и проектирования на основе мировых тенденций
ПК-5	способность организовать работу коллектива исполнителей, принятие решений в условиях спектра мнений, определить порядок выполнения работ	основы организации работы коллектива исполнителей, принятия решений в условиях спектра мнений, определения порядка выполнения работ	организовать работу коллектива исполнителей, принимать решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ	базовыми навыками организации работы коллектива исполнителей, принятия решения в условиях спектра мнений, определения порядка выполнения работ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методы обработки результатов инженерного эксперимента в области турбомашин и поршневых двигателей, Современные системы топливоподачи двигателей внутреннего сгорания
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

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	
заочная	0	0	8	136	13

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Практические занятия (8ч.)

1. Обработка индикаторных диаграмм. Анализ эффективных показателей.(1ч.)[1,2,4,5] Обработка индикаторных диаграмм. Анализ эффективных показателей. На базе знания теоретических основ рабочих процессов провести анализ эффективных показателей.

2. Обработка индикаторных диаграмм. Анализ индикаторных

показателей(1ч.)[1,2,4,5] Обработка индикаторных диаграмм. На базе знания теоретических и экспериментальных методов организовать измерение и расчет индикаторных показателей.

3. Обработка индикаторных диаграмм. Анализ показателей токсичности. Разработка практических рекомендаций по снижению вредных выбросов.(1ч.)[1,2,4,5] Обработка индикаторных диаграмм. Анализ показателей токсичности. Представить практические рекомендации по снижению вредных выбросов.

4. Обработка индикаторных диаграмм. Анализ параметров протекания рабочего цикла. Разработка алгоритмов расчета параметров рабочего цикла.(1ч.)[1,2,4,5] Обработка индикаторных диаграмм. Анализ параметров протекания рабочего цикла. Разработка алгоритмов расчета параметров рабочего цикла на основе применения перспективных методов математического моделирования и оптимизации процессов в ДВС.

5. Обработка индикаторных диаграмм. Анализ параметров тепловыделения на основе новейших информационно-коммуникационных технологий.(1ч.)[1,2,4,5] Обработка индикаторных диаграмм. Анализ параметров тепловыделения на основе новейших информационно-коммуникационных технологий.

6. Математическое моделирование рабочего процесса. Настройка модели по экспериментальным данным. Организация комплексного исследования .(1ч.)[1,2,4,5] Математическое моделирование рабочего процесса. Настройка модели по экспериментальным данным. Организация комплексного исследования путем планирования работы коллектива исполнителей.

7. Математическое моделирование рабочего процесса. Оптимизация турбулизации воздушного заряда.(1ч.)[1,2,4,5] Математическое моделирование рабочего процесса. Оптимизация турбулизации воздушного заряда. Разработка новых методов исследования турбулентности воздушного заряда.

8. Математическое моделирование рабочего процесса. Оптимизация параметров топливоподачи на основе разработки новых методов исследования .(0,5ч.)[1,2,4,5] Математическое моделирование рабочего процесса. Оптимизация параметров топливоподачи на основе разработки новых методов исследования .

9. Математическое моделирование рабочего процесса. Оптимизация эмиссии вредных выбросов. Оптимизация конструктивных параметров для повышения экономичности и снижения вредных выбросов. Проведение комплексных исследований ДВС путем организации работы исследовательского коллектива .(0,5ч.)[1,2,4,5] Математическое моделирование рабочего процесса. Оптимизация эмиссии вредных выбросов. Оптимизация конструктивных параметров для повышения экономичности и снижения вредных выбросов. Проведение комплексных исследований ДВС путем организации работы исследовательского коллектива .

Самостоятельная работа (136ч.)

- 1. Проведение обработки индикаторных диаграмм с помощью новейших информационно-коммуникационных технологий. {разработка проекта} (63ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Анализ полученных экспериментальных данных по обработанным индикаторным диаграммам.
- 2. Моделирование рабочего процесса ДВС. {разработка проекта} (63ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Оптимизация рабочего процесса двигателя, применяя перспективные методы математического моделирования и оптимизации процессов в ДВС.
- 3. Подготовка к зачету, сдача зачета.(10ч.)[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 электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кулманакон С.П. Исследования теоретических циклов ДВС: методические указания /С. П. Кулманакон, С. С. Кулманакон.- (pdf-файл : 404 Кбайта).-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.-21 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Kulman-cikl.pdf>
2. Кулманакон С.П. Обработка индикаторной диаграммы: методические указания /С. П. Кулманакон, С. С. Кулманакон.- (pdf-файл : 548 Кбайт).-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.-13 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Kulman-obrab.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Лопанов, А. Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва : учебное пособие / А. Н. Лопанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 149 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28369.html> (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователе
4. Сазонов, В. Г. Основы теории горения и взрыва : учебное пособие / В. Г. Сазонов. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 167 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46499.html> (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
5. Охотников, Б. Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Б. Л. Охотников. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 139 с. — ISBN 978-5-7996-1204-7. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68414.html> (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2. Дополнительная литература

6. Клещин, Э. В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. В. Клещин, В. П. Гилета. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 256 с. — 978-5-7782-1335-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44689.html>

7. Малахов, В. А. Силовые приводы транспортных комплексов горных предприятий: двигатели внутреннего сгорания : учебное пособие / В. А. Малахов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 83 с. — ISBN 978-5-87623-914-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98887.html> (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

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

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

9. <http://engine.aviaport.ru/main.htm> - журнал "Двигатель"

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.

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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не

требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Acrobat Reader
3	Антивирус Kaspersky

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

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».