

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.10.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Неустановившиеся режимы работы энергетических установок

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Альтернативные источники энергии транспортных средств

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				7								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам							5					5
Лекции												
Лабораторные							50					50
Практические												
Контактная работа							50					50
Сам. работа							130					130
Контроль												
Итого							180					180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☐ Отсутствует
- ☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические машины и системы управления» (протокол заседания № ____ от «__» _____ 20__ г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____ 20__ г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»

(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Д.А. Павлов
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»

(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Д.А. Павлов
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.10.02 Неустановившиеся режимы работы
энергетических установок

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обучение особенностям рабочих процессов при работе поршневых ДВС на неустановившихся режимах работы.

Задачи:

1. Формирование представлений о методах исследований работы ДВС на неустановившихся режимах, основами теоретических подходов и экспериментальных методик.
2. Формирование навыков анализа статических и динамических характеристик двигателя в сходственных условиях при разгоне.
3. Формирование представлений об особенностях процессов пуска, прогрева и останова двигателя.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – высшая математика, физика, механика, механика жидкости и газа, техническая термодинамика, теория рабочего процесса.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Неустановившиеся режимы работы двигателей внутреннего сгорания» необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы и полезны в целом для развития логики и практики самостоятельного изучения и решения поставленных задач.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- готовность разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии (ПК-9)	Знать: общие сведения об особенностях неустановившихся режимов работы ДВС; методы и средства разработки энергоэффективных машин по преобразованию и потреблению энергии
	Уметь: ориентироваться в выборе наиболее целесообразного метода решения поставленной задачи; применять известные методы и средства разработки энергоэффективных машин по преобразованию и потреблению энергии.
	Владеть: навыками постановки, планирования, проведения расчётных и экспериментальных работ и анализа их результатов; навыками применения известных методов и средств разработки энергоэффективных машин по преобразованию и потреблению энергии

Содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Цели и задачи курса. Общие положения, определения и сведения
Раздел 1	Работа двигателя на неустановившихся режимах
Раздел 2	Понятие о сходственных условиях работы и сходственный рабочий цикл
	Режимы разгона двигателя, пуска, прогрева и останова

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса): Неустановившиеся режимы работы энергетических установок
(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)						Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы				
		лекций	лабораторных	практических								
Введение	Цели и задачи курса. Общие положения, определения и сведения.		4			Технология традицион- ного обучения	10	Работа с теоретиче- скими материалами, методическими ука- заниями и рекмен- дованной литерату- рой.	Учебная аудитория, доска, мел, учебный моторный бокс.		[1-3]осн. [1-4]доп.	
Работа двига- теля на неуста- новившихся режимах.	Работа двигателя с потреблением мощности при неустановивших- ся режимах.		8			—	30	—	—.		[1-3]осн. [1-4]доп.	
	Сходственные условия работы двигателей.		10			—	30	—	Компьютерный класс.	Лабора- торная работа №1	[1-3]осн. [1-4]доп.	
Режимы разго- на, приема нагрузки, пус- ка, прогрева и остановки дви- гателей.	Режимы разгона двигателя.		10			—	30	—	—		[1-3]осн. [1-4]доп.	
	Режим приема мощности.		8			—	15	—	—		[1-3]осн. [1-4]доп.	
	Режимы, пуска, прогрева и оста- нова.		10			—	15	—	—	Лабора- торная работа №2		
								Подготовка к зачету			[1-3]осн. [1-4]доп.	

Итого:			50				130	зачет				
		50										

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Зачет по лабораторной работе №1 и №2	Представление выполненной лабораторной работы преподавателю	оценка «зачтено» ставится студенту, если он представил отчет в виде соответствующем требованиям к оформлению и ответил на большую часть вопросов при собеседовании с преподавателем; оценка «не зачтено» - в противном случае

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет в форме ответов на вопросы по материалам дисциплины	Выполнены и сданы все лабораторные работы	«зачтено»	оценка «зачтено» ставится студенту, если он представил отчеты по лабораторным работам и ответил на большую часть вопросов при собеседовании с преподавателем
		«не зачтено»	Не выполнены лабораторные работы

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа (проект).

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Учебным планом не предусмотрены письменные работы.

8. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
1	Установившиеся и неуставившиеся режимы работы ДВС.
2	Использование информационных технологий в системе обучения и подготовке научных кадров.
3	Условие работы ДВС на неуставившемся режиме.
4	Чем определяется длительность переходного процесса и характер изменения параметров работы двигателя?
5	Что называют переходным процессом двигателя?
6	Условие перехода уставившегося режима работы ДВС на неуставившийся.
7	Статические и динамические характеристики двигателей.
8	Дифференциальное уравнение двигателя как объекта регулирования.
9	Чем определяется разница в показателях двигателя при работе на неуставившихся и уставившихся режимах.
10	Характерный вид зависимости изменения параметров двигателя при работе на неуставившихся режимах.
11	Методика выбора показателей двигателя для обеспечения необходимого характера изменения угловой скорости и заданного времени переходного процесса потребителя.
12	Уравнение мощностного баланса.
13	Сходственные условия работы ДВС.
14	Особенности работы двигателей с принудительным зажиганием при открытии-закрытии дроссельной заслонки.
15	Сходственные рабочие циклы.
16	Причины снижения индикаторного КПД сходственного цикла неуставившегося режима.
17	Задачи, возможные к решению, программным комплексом Дизель-РК (расчеты сгорания, состава ОГ ...)
18	Характер изменения индикаторного давления и др. показателей двигателя в сходственных рабочих циклах.
19	В чем заключаются вредное влияние переходных процессов на характеристики двигателя и его причины.
20	Понятие разгона двигателя.
21	Типичное изменение параметров при разгоне двигателя
22	Условия и определение экономичности двигателя за время переходного режима разгона транспортного средства.
23	Понятие приема нагрузки. Необходимость приема нагрузки при постоянной частоте вращения.
24	Типовое изменение параметров мотор-генератора при приеме нагрузки.
25	Пуск, прогрев и останов двигателя.

26	Прогрев двигателя. Значение прогрева в эксплуатации.
27	Останов двигателя и его особенности.
28	Общие сведения о работе двигателя с потреблением мощности на неустановившихся режимах
29	Работа двигателя на неустановившихся режимах
30	Изменение механического КПД при разгоне
31	Роль неустановившихся режимов в эксплуатационных условиях бензинового двигателя
32	Анализ причин, вызывающие изменение крутящего момента при разгоне
33	Изменение коэффициента наполнения при разгоне
34	Особенности протекания процесса смесеобразования при ускоренном вращении вала двигателя
35	Математическое моделирование процесса разгона двигателя
36	Физическая модель процесса смесеобразования во впускном трубопроводе
37	Влияние основных факторов на состав смеси, поступающей в рабочую полость двигателя при ускоренном вращении его вала
38	Влияние нестационарных явлений на статические характеристики двигателей внутреннего сгорания
39	Влияние нестационарных явлений на динамические характеристики двигателей внутреннего сгорания
40	Роль неустановившихся режимов в эксплуатационных условиях дизельного двигателя

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Работа двигателя на неустановившихся режимах.	ПК-9	Лабораторная работа № 1
2	Режимы разгона, приема нагрузки, пуска, прогрева и остановки двигателей	ПК-9	Лабораторная работа №2

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Лабораторная работа №1

1. Наименование: «Общие сведения о работе двигателя с потреблением мощности на неустановившихся режимах. Сходственные условия работы двигателей»

2. Цель: изучение подходов к анализу работы энергетических установок при работе на неустановившихся режимах.

3. Задачи:

- Теоретическое изучение литературы и методического обеспечения;
- Расчетный анализ (в случае необходимости);
- Формирование выводов и подготовка отчета.

4. Ожидаемый (е) результат (ы) закрепление знаний и представлений о предмете обучения, формирование практических навыков самостоятельного выполнения работ

5. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

Лабораторная работа №2

1. Наименование: «Режимы разгона, приёма нагрузки и пуска, прогрева и останова двигателя»

2. Цель: изучение особенностей и анализа работы энергетических установок при работе на режимах пуска, прогрева, разгона и останова двигателя.

3. Задачи:

- Теоретическое изучение литературы и методического обеспечения;
- Расчетный анализ;
- Формирование выводов и подготовка отчета.

4. Ожидаемый (е) результат (ы) закрепление знаний и представлений о предмете обучения, формирование практических навыков самостоятельного выполнения работ

5. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Технология традиционного обучения – организация учебного процесса, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения. Формы обучения:

- лекция;
- практическая работа;
- самостоятельная работа.

Используемые методы обучения: наглядные, словесные, практические.

Интерактивные технологии – способы активизации деятельности субъектов в процессе взаимодействия (обучение в процессе общения). Форма обучения:

- лекция;
- лекция-обсуждение.

Используемые методы обучения: презентационный и демонстрационный метод, работа в парах или группах.

Методические рекомендации преподавателям:

1. При проведении лекций рекомендуется четко сформулировать цели изучаемого раздела, пункта и данного занятия.
2. Целесообразно рассматриваемый материал пояснять на элементарных примерах, в том числе из изучавшихся ранее курсов.
3. Полезно в процессе лекционного занятия по рассматриваемой теме довести до студентов её практическое значение для современного состояния в области профессиональной деятельности.
4. Проведение практических занятий организовывать по принципу группового изучения и выполнения при консультации преподавателя в случае затруднения студентов при обсуждении в группе.

Методические указания студентам.

1. Самостоятельную работу следует выполнять непосредственно после заслушивания материала во время лекционных занятий.
2. Во время проведения практических занятий необходимо уяснить вопросы на самостоятельную проработку материала.
3. Подготовку к итоговой аттестации (зачету) необходимо проводить путем прочтения изучаемого раздела и затем письменного его изложения (по

памяти) до достижения полного понимания и отображения в виде ответа на изучаемый вопрос.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Борщевский А. Я. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник. Т. 1. Общая и химическая термодинамика / А. Я. Борщевский. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 606 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011785-0.	учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Кудинов В. А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2015. - 424 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-905554-80-3.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Зарубин Д. П. Физическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. П. Зарубин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 474 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010067-8.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Кавтарадзе Р. З. Трехмерное моделирование нестационарных теплофизических процессов в поршневых двигателях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. З. Кавтарадзе, Д. О. Онищенко, А. А. Зеленцов. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 88 с. : ил.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2	Охотников Б. Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. Л. Охотников ; Урал. феде-	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, ви- деопособия и др.)	Количество в библиотеке
	рал. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. - 139 с. - ISBN 978-5-7996-1204-7.		
3	Теплотехника : учеб. для вузов техн. специальностей / В. Н. Лука- нин [и др.] ; под ред. В. Н. Лукани- на. - Изд. 7-е, испр. ; Гриф МО. - Москва : Высш. шк., 2009. - 671 с. : ил. - Библиогр.: с. 670-671. - Прил.: с. 661-669. - ISBN 978-5-06-006119-2 : 686-00.	Учебник	1
4	Информационные технологии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Е. З. Власова [и др.] ; Рос- сийский государственный педагогиче- ский университет им. А. И. Гер- цена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - 250 с. - ISBN 978-5-8064-1667-5.	Учебно-методическое по- собие	ЭБС «IPRbooks»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__»____20__г.

МП

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	№619935341, 2013 г. бессрочный
2	Office Standart	1398	№61935138 от 28.05.2012 бессрочный
3	Дизель - ПК	-	Не требуется

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Б-209	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14, корпус Б ауд. Б-209	71,7	52
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол препода-	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская	66,6	48

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабинетов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	аудитория для проведе- ния занятий семинарско- го типа. Учебная ауди- тория для курсового проектирования (выпол- нения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная аудитория для проведе- ния занятий текущего контроля и промежуточ- ной аттестации. Б-211	вательский, стул пре- подавательский, ка- федра, доска аудитор- ная (меловая)	14, корпус Б. ауд. Б- 211		
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения заня- тий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудитория для проведения лабо- раторных работ. Учеб- ная аудитория для курсового проектиро- вания (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения груп- повых и индивидуаль- ных консультаций Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной ат- тестации. Б-212	Столы ученические, доска аудиторная, стол преподаватель- ский, стулья учени- ческие, сканер, шкаф книжный, ПК, доска аудиторная (меловая)	445020 Самарская область, г. Тольят- ти, ул. Белорусская 14, корпус Б. ауд. Б-212.	53,7	6
4	Компьютерный класс. Помещение для само- стоятельной работы. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудитория для курсового проек- тирования (выполне- ния курсовых работ). Учебная аудитория	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольят- ти, ул. Белорусская 14, ауд. Г-401	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	для проведения груп- повых и индивидуаль- ных консультаций. Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной ат- тестации. Г-401				