

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.09.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Неустановившиеся режимы работы энергетических установок

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)

Альтернативные источники энергии транспортных средств

Форма обучения: Очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	36	36
Лабораторные	36	36
Практические	0	0
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	0	0
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	72,25	72,25
Самостоятельная работа	107,75	107,75
Контроль	0	0
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

доцент, доцент, к.т.н., Смоленский В.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Энергетические машины и системы управления»

(протокол заседания № 1 от «01» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Дисциплины (модули)» (Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, механика, механика жидкости и газа, техническая термодинамика, теория рабочего процесса.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Производственная практика (преддипломная практика), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-3.2. Проводит комплекс расчетов энергетических установок	Знать: <ul style="list-style-type: none">– Методы и программно-технические средства выполнения расчетов– Методики проведения расчетов систем энергетических установок АТС и их компонентов– Способы проведения инженерных расчетов, в том числе с применением вычислительной техники– Физические и механические характеристики конструкционных материалов энергетических установок АТС и их компонентов– Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов– Системы управления инженерными данными
		Уметь: <ul style="list-style-type: none">– Формировать исходные данные для проведения расчетов систем энергетических установок АТС– Использовать методики расчетов компонентов энергетических установок АТС применительно к

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<div data-bbox="960 309 1473 633"> <p>виду расчета</p> <ul style="list-style-type: none"> – Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными – Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям </div> <div data-bbox="960 633 1473 1294"> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ принципов работы и условий эксплуатации энергетических установок АТС и их компонентов – Разработка функциональных моделей систем энергетических установок АТС – Выполнение динамических расчетов систем энергетических установок АТС – Выполнение геометрических и прочностных расчетов компонентов энергетических установок АТС – Выполнение расчетов надежности компонентов энергетических установок АТС </div>

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек	Цели и задачи курса. Общие положения, определения и сведения.	8	4	—	—	Зачет
	Лаб	Работа двигателя с потреблением мощности при неустановившихся режимах.	8	4	—	—	Зачет Лабораторная работа №1
	Лек	Режимы разгона, приема нагрузки, пуска, прогрева и остановки двигателей.	8	4	—	—	Зачет
	Лаб	Общие сведения о работе двигателя с потреблением мощности на неустановившихся режимах. Сходственные условия работы двигателей	8	4	—	—	Зачет Лабораторная работа №2
	Лек	Методы и программно-технические средства выполнения расчетов неустановившихся режимов работы энергетических установок	8	4	—	—	Зачет
	Лаб	Режимы разгона двигателя.	8	4	—	—	Зачет Лабораторная работа №3
	Лек	Методики проведения расчетов систем энергетических установок АТС и их компонентов на неустановившихся режимах работы энергетических установок	8	4	—	—	Зачет
	Лаб	Режим приема мощности.	8	4	—	—	Зачет Лабораторная работа №4
	Лек	Способы проведения инженерных расчетов, в том числе с применением вычислительной	8	4	—	—	Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		техники для неуставившихся режимах работы энергетических установок					
	Лаб	Режим пуска	8	4	–	–	Зачет Лабораторная работа №5
	Лек	Физические и механические характеристики конструкционных материалов энергетических установок АТС и их компонентов на неуставившихся режимах работы энергетических установок	8	4	–	–	Зачет
	Лаб	Режим прогрева	8	4	–	–	Зачет Лабораторная работа №6
	Лек	Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов на неуставившихся режимах работы энергетических установок	8	4	–	–	Зачет
	Лаб	Режим останова	8	4	–	–	Зачет Лабораторная работа №7
	Лек	Формирование исходных данных для проведения расчетов систем энергетических установок АТС на неуставившихся режимах работы энергетических установок	8	4	–	–	Зачет
	Лаб	Использование методики расчетов компонентов энергетических установок АТС на неуставившихся режимах работы энергетических установок	8	4	–	–	Зачет Лабораторная работа №8

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Анализ принципов работы и условий эксплуатации энергетических установок АТС и их компонентов на неустановившихся режимах работы энергетических установок	8	4	—	—	Зачет
	Лаб	Разработка функциональных моделей систем энергетических установок АТС на неустановившихся режимах работы энергетических установок	8	4	—	—	Зачет Лабораторная работа №9
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	8	107,75	—	—	Зачет
	ПА	Промежуточная аттестация.	8	0,25	—	—	Зачет
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а также общими и частными мотивациями.

При изучении дисциплины «Теория автоматического регулирования силовых установок» используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов;
- технология обучения в сотрудничестве – организация учебного процесса, основанного на принципах сотрудничества во временных командах или малых группах, с целью получения качественного образовательного результата. Метод обучения – работа в паре – выполнение лабораторных работ.
- элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в лабораторных работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине «Теория автоматического регулирования силовых установок» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций и лабораторных занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, выполнение лабораторных заданий в соответствии с направлением бакалаврской работы.

Рекомендации преподавателю.

1. Сопровождать лекционный материал простыми конкретными примерами, и т.д.
2. При проведении лабораторных работ пояснять цель, задачи работы и предоставлять студентам возможность формулировать вопросы по существу работы не вдаваясь в конкретную последовательность действий по достижению необходимого результата.

Рекомендации студентам.

1. Посещать и конспектировать лекции.
2. Не пропускать лабораторные занятия, стараться работать самостоятельно и в группе, обращаясь к преподавателю в случае не нахождения группой нужного решения того или иного вопроса.
3. Всегда проверять получаемые результаты на отсутствие грубых ошибок путем сравнения с известными фундаментальными законами и литературными данными и здравым смыслом.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-3.2.	Вопросы к зачету №1-40 Лабораторные работы №1-9

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа №1	Работа двигателя с потреблением мощности при неустановившихся режимах
Лабораторная работа №2	Общие сведения о работе двигателя с потреблением мощности на неустановившихся режимах. Сходственные условия работы двигателей
Лабораторная работа №3	Режимы разгона двигателя
Лабораторная работа №4	Режим приема мощности
Лабораторная работа №5	Режим пуска
Лабораторная работа №6	Режим прогрева
Лабораторная работа №7	Режим останова
Лабораторная работа №8	Использование методики расчетов компонентов энергетических установок АТС на неустановившихся режимах работы энергетических установок
Лабораторная работа №9	Разработка функциональных моделей систем энергетических установок АТС на неустановившихся режимах работы энергетических установок

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

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.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____ 8 ____

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
1.	Установившиеся и неуставовившиеся режимы работы ДВС.
2.	Использование информационных технологий в системе обучения и подготовке научных кадров.
3.	Условие работы ДВС на неуставовившемся режиме.
4.	Чем определяется длительность переходного процесса и характер изменения параметров работы двигателя?
5.	Что называют переходным процессом двигателя?
6.	Условие перехода уставовившегося режима работы ДВС на неуставовившийся.
7.	Статические и динамические характеристики двигателей.
8.	Дифференциальное уравнение двигателя как объекта регулирования.
9.	Чем определяется разница в показателях двигателя при работе на неуставовившихся и уставовившихся режимах.
10.	Характерный вид зависимости изменения параметров двигателя при работе на неуставовившихся 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 неуставовившегося 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 неуставовившихся режимах
29.	Работа двигателя на неуставовившихся режимах

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
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

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Зачет (устно)	«зачтено»	Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.
		«не зачтено»	Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "не зачтено" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С.	Электронные системы управления автотракторных двигателей.	учебник	2016	ЭБС «Лань»
2	Жосан А. А. [и др.]	Электронные системы управления работой дизельных двигателей.	учебное пособие	2014	ЭБС «Лань»
3	Носов В. В.	Диагностика машин и оборудования	Учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»
4	Короткова Г. М., Моторин К. В.	Элементы систем управления машиностроительным оборудованием	Учебное пособие	2016	Репозиторий ТГУ
5	Бортников Л. Н. [и др.]	Альтернативные топлива. Современные вопросы применения водорода в поршневых ДВС	учебное пособие	2016	10
6	Борщевский А. Я.	Физическая химия Т. 1. Общая и химическая термодинамика	учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
7	Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В.	Теплотехника	Учебное пособие	2015	ЭБС "ZNANIUM.COM"
8	Зарубин Д. П.	Физическая химия	Учебное пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Волков В. С.	Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов	учебник	2011	3
2	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С.	Электронные системы управления бензиновых двигателей	учебное пособие	2011	5
3	Ютт В. Е., Рузавин Г. Е.	Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования	учебное пособие	2007	29
4	Смирнов Ю.А., Муханов А.В.	Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей.	учебник	2012	ЭБС «Лань»
5	Малышенко Ю.В., Саяпин Ю.Л.	Диагностирование электронных систем управления: Учебное пособие для студ.и курсантов, изучающих электронные системы связи, автоматики и управления.	учебное пособие	2011	ЭБС «Лань»
6	Барботько А. И. [и др.].	Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении	учебное пособие	2016	1

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 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.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	№619935341, 2013 г. бессрочный
2	Office Standart	№61935138 от 28.05.2012 бессрочный
3	Антиплагиат	985/2016 от 06.10.2016

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Б-208. 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.	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, доска аудиторная (меловая), стул, ДВС Д-30-37, настенные плакаты, ДВС В-2, ДВС ЗиЛ 130, ДВС АЗЛК412, ДВС ВА31111, блок картер в сборе РПД, наглядное пособие "Шатуны", газотурбинный двигатель, редуктор ГТД, электрический стенд "Система охлаждения", электрический стенд "Система смазки", РПД, ДВС ВА3 2108, наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС
2	Б-209. 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	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	
3	Б-212. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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.	столы ученические, доска аудиторная, стол преподавательский, стулья ученические, сканер, шкаф книжный, ПК, доска аудиторная (меловая)
4	Б-214. Лаборатория "Газовая динамика"	стеллаж с наглядными пособиями, стеллаж с лабораторными пособиями, вакуумный привод, столы ученические двухместные (моноблоки), доска аудиторная, турбокомпрессор, вакуумная заслонка, вакуумметр, наглядные пособия, стол преподавательский, стул преподавательский.
5	Б-104. Учебно-моторный бокс	Стол�ы ученические, стулья ученические, частотметр электроносчетный ЧЗ-34А, вольтметр универсальный В7-21, электронный тахометр ТЦ-3, топливный расходомер, весы, двигатель бензиновый ВА3-2114, тормозная установка MEZ Vsetin, ресивер., лавка мягкая., шкаф металлический., двигатель дизельный Д-37Ь., индикатор МАИ-2А., манометровый стенд., манометр жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ
6	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет