Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.
“___”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**Математическое моделирование тепловых процессов двигателей внутреннего сгорания**

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

Курс: 4, семестр : 7

Механико-технологический факультет,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **7** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 4 |
| **2** | Всего часов | 144 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 40 |
| **4** | Лекции, час. | 18 |
| **5** | Практические занятия, час. | 18 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 0 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 12 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 0 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 2 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 104 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р |
| **13** | Вид аттестации | 3 |

Новосибирск 2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ФГОС введен в действие приказом №916 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 24.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТТФ, протокол заседания кафедры №_____ от 31.08.2021

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 9 от 31.08.2021

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Сажин И. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Горбачев М. В.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Гилета В. П.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенций** |
| Профессиональные компетенции | ПК-2.В/СЭ Способен использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам |
| | ПК-2.В/СЭ. 1 Знает основные параметры, определяющие работоспособность транспортных и транспортно-технологических машин |
| Профессиональные компетенции | ПК-3.В/СЭ Способен организовать технический осмотр, техническое обслуживание и ремонт транспортных и транспортно-технологических машин |
| | ПК-3.В/СЭ. 1 Знает рабочие процессы агрегатов и систем, основные показатели эксплуатационных свойств транспортных и транспортно-технологических машин |
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| | УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| **Результаты обучения** | |
| **ПК-2.В/СЭ. 1 Знает основные параметры, определяющие работоспособность транспортных и транспортно-технологических машин** | |
| процессах, протекающих в тепловых двигателях<br>о современных методах расчета тепловых двигателей<br>основах математического моделирования<br>коммерческих расчетных пакетов для моделирования тепловых и гидродинамических процессов в ДВС | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 7** | | | | | |
| **Дидактическая единица: История развития учения о теплообмене в ДВС** | | | | | |
| 1. Введение в курс | 1 | 0 | 0 | ПК-2.В/СЭ. 1 | Введение в курс |
| 2. Эволюция учения о теплообмене в камере сгорания ДВС: от Нуссельта до наших дней | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/СЭ. 1 | Изучение теоретического матераила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |
| 3. Подход Вошни в исследовании теплообмена в ДВС | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/СЭ. 1 | Изучение теоретического матераила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |
| **Дидактическая единица: Анализ эффективности термодинамических циклов** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. Основные показатели эффективности циклов тепловых двигателей | 2 | 0 | 0 | | Изучение теоретического материаила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |
| **Дидактическая единица: Циклы ДВС и цикл Стирлинга** | | | | | |
| 5. Двигатели внутреннего сгорания. Классификация | 1 | 0 | 0 | | Изучение теоретического материаила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |
| 6. Цикл Отто | 2 | 0 | 0 | | Изучение теоретического материаила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |
| 7. Цикл Дизеля | 2 | 0 | 0 | | Изучение теоретического материаила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |
| 8. Цикл Тринклера | 2 | 0 | 0 | | Изучение теоретического материаила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |
| 9. Цикл Стирлинга, Теоретические циклы двигателей с наддувом | 2 | 0 | 0 | | Изучение теоретического материаила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |
| **Дидактическая единица: Локальный нестационарный теплообмен в ДВС** | | | | | |
| 10. Локальный нестационарный теплообмен в ДВС | 2 | 0 | 0 | | Изучение теоретического материаила по теме курса в соответсивие с дидактическими еденицами и темами |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 7** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Анализ эффективности термодинамических циклов** | | | | | |
| 1. Основные показатели эффективности циклов тепловых двигателей | 4 | 0 | 2 | ПК-2.В/СЭ.1 | Ознакомление с заданием. выплнение задания и его защита преподавателю. |
| **Дидактическая единица: Циклы ДВС и цикл Стирлинга** | | | | | |
| 2. Цикл Стирлинга, Теоретические циклы двигателей с наддувом | 4 | 0 | 2 | | Ознакомление с заданием. выплнение задания и его защита преподавателю. |
| **Дидактическая единица: Локальный нестационарный теплообмен в ДВС** | | | | | |
| 3. Локальный нестационарный теплообмен в ДВС | 10 | 0 | 8 | | Ознакомление с заданием. выплнение задания и его защита преподавателю. |

## 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 7** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ПК-2.В/СЭ.1 | 35 | 4 |
| Ознакомление с заданием и выполнение. В рамках расчетно-графической работы студенты должны решить 4 задачи в рамках темы: Компьютерное моделирование процессов теплообмена. (Вариантов: 15). Рекомендуемая структура пояснительной записки: титульный лист, содержание, основная часть: решение поставленных задач (решение каждой задачи включает в себя короткий литературный обзор по заданной теме и выполнение индивидуального задания, ответы должны быть логически верно построены и содержать рисунки, графики, формулы, анализ полученных результатов, заключение, список литературы. Оцениваемые позиции: выполнение и защита<br>: Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : методические указания к лабораторным работам для 3 курса МТФ специальности 230100 - "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2012. - 24, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167548 Клещин Э. В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Э. В. Клещин, В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 254, [1] с. : ил., табл. схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132728. - В кн. соавт. ошибочно: Гилета Владимир [т. е. Виктор] Павлович. Гилета В. П. Кривошипно-шатунный механизм ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222465. - Загл. с экрана. Теплотехника : методические указания к выполнению расчетно-графического задания "Расчет теплообменной поверхности автомобильного радиатора" по дисциплине "Теплотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2008. - 20, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082974 Гилета В. П. Система смазки ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222464. - Загл. с экрана. Чичиндаев А. В. Математическое моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21108. Гилета В. П. Газораспределительный механизм ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222476. - Загл. с экрана. Гилета В. П. Система охлаждения двигателей внутреннего сгорания (ДВС) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222461. - Загл. с экрана. Компьютерное моделирование процессов теплообмена : методические указания к лабораторным и расчетно-графическим работам для 3-4 курсов специальностей 223200.62, 160100.65 ФЛА по дисциплинам "Математическая физика" и "Компьютерное моделирование физических процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко]. - Новосибирск, 2013. - 22, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190497 | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ПК-2.В/СЭ.1 | 10 | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ознакомление с лекциями и литературой, подготовка к занятиям: Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : методические указания к лабораторным работам для 3 курса МТФ специальности 230100 - "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2012. - 24, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167548 Клещин Э. В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Э. В. Клещин, В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 254, [1] с. : ил., табл. схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132728. - В кн. соавт. ошибочно: Гилета Владимир [т. е. Виктор] Павлович. Гилета В. П. Кривошипно-шатунный механизм ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222465. - Загл. с экрана. Гилета В. П. Система смазки ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222464. - Загл. с экрана. Чичиндаев А. В. Математическое моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21108. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Гилета В. П. Газораспределительный механизм ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222476. - Загл. с экрана. Гилета В. П. Система охлаждения двигателей внутреннего сгорания (ДВС) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222461. - Загл. с экрана. | | | | |
| 3 | Дополнительная учебная деятельность | ПК-2.В/СЭ.1 | 5 | 0 |
| Самостоятельное углубленное изучение теоретическогоматериала, подготовка сообщений, рефератов, индивидуальной поисково работы, подготовка материалов публикаций, докладов на конференции, выступление с докладами.: Клещин Э. В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Э. В. Клещин, В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 254, [1] с. : ил., табл. схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132728. - В кн. соавт. ошибочно: Гилета Владимир [т. е. Виктор] Павлович. Гилета В. П. Система смазки ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222464. - Загл. с экрана. | | | | |
| 4 | Подготовка к аттестации | ПК-2.В/СЭ.1 | 13 | 2 |

Ознакомление с лекциями и литературой, подготовка к зачету: Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : методические указания к лабораторным работам для 3 курса МТФ специальности 230100 - "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2012. - 24, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167548 Клещин Э. В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Э. В. Клещин, В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 254, [1] с. : ил., табл. схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132728. - В кн. соавт. ошибочно: Гилета Владимир [т. е. Виктор] Павлович. Гилета В. П. Кривошипно-шатунный механизм ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222465. - Загл. с экрана. Теплотехника : методические указания к выполнению расчетно-графического задания "Расчет теплообменной поверхности автомобильного радиатора" по дисциплине "Теплотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2008. - 20, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082974 Гилета В. П. Система смазки ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222464. - Загл. с экрана. Чичиндаев А. В. Математическое моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21108. Гилета В. П. Газораспределительный механизм ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222476. - Загл. с экрана. Гилета В. П. Система охлаждения двигателей внутреннего сгорания (ДВС) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222461. - Загл. с экрана. Компьютерное моделирование процессов теплообмена : методические указания к лабораторным и расчетно-графическим работам для 3-4 курсов специальностей 223200.62, 160100.65 ФЛА по дисциплинам "Математическая физика" и "Компьютерное моделирование физических процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко]. - Новосибирск, 2013. - 22, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190497

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ |
| Консультирование | e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ |
| Контроль | e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

| № | Наименование активных форм | Коды формируемых компетенций |
|---|---|---|
| 1 | Проблемный метод | ПК-2.В/СЭ |
| **Формируемые умения:** 1. Знает основные параметры, определяющие работоспособность транспортных и транспортно-технологических машин | | |
| **Краткое описание применения:** Проблемы моделирования тепловых процессов | | |

## 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 7** | | |
| *Практические занятия:* | 20 | 40 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Гилета В. П. Система смазки ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222464. - Загл. с экрана." | | |
| *РГЗ/Реферат:* | 20 | 40 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Компьютерное моделирование процессов теплообмена : методические указания к лабораторным и расчетно-графическим работам для 3-4 курсов специальностей 223200.62, 160100.65 ФЛА по дисциплинам "Математическая физика" и "Компьютерное моделирование физических процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко]. - Новосибирск, 2013. - 22, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190497" | | |
| *Зачет:* | 10 | 20 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Гилета В. П. Система смазки ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222464. - Загл. с экрана." | | |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля | |
|---|---|---|---|
| | | Защита РГЗ/Р | Зачет |
| **ПК-2.В/СЭ** | ПК-2.В/СЭ 1. Знает основные параметры, определяющие работоспособность транспортных и транспортно-технологических машин | + | + |
| **ПК-3.В/СЭ** | ПК-3.В/СЭ 1. Знает рабочие процессы агрегатов и систем, основные показатели эксплуатационных свойств транспортных и транспортно-технологических машин | | |
| **УК-1** | УК-1 3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов | | |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Клещин Э. В. Теплотехника. Ч. 1 : учебное пособие / Э. В. Клещин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000063245

**2.** Чичиндаев А. В. Математическое моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21108.

**3.** Колчин А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей : [учебное пособие для вузов] / А. И. Колчин, В. П. Демидов. - М., 2008. - 495, [1] с. : ил.

**4.** Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн.. Кн. 1 : [учебник для вузов по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" направления "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования"] / [В. Н. Луканин и др.] ; под ред. В. Н. Луканина и М. Г. Шатрова. - М., 2007. - 479 с. : ил., табл.

*Дополнительная литература*

**1.** Рэндалл М. Дизельные двигатели : руководство по обслуживанию, диагностике и ремонту дизельных двигателей автомобилей / М. Рэндалл. – СПб. : Алфамер Паблишинг, 2006. – 161 с. : ил.

**2.** Кавтарадзе Р. З. Локальный теплообмен в поршневых двигателях : учеб. пособие для вузов по направлению «Энергомашиностроение» / Р. З. Кавтарадзе. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 591 с. : ил.

**3.** Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн.. Кн. 2 : [учебник для вузов по направлению "Наземные транспортные системы" и специальности "Автомобиле- и тракторостроение", "Машины инженерного вооружения" / В. Н. Луканин и др.] ; под ред. В. Н. Луканина. - М., 1995. - 256 с. : ил.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Клещин Э. В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Э. В. Клещин, В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 254, [1] с. : ил., табл. схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132728. - В кн. соавт. ошибочно: Гилета Владимир [т. е. Виктор] Павлович.

**2.** Теплотехника : методические указания к выполнению расчетно-графического задания "Расчет теплообменной поверхности автомобильного радиатора" по дисциплине "Теплотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2008. - 20, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082974

**3.** Гилета В. П. Система смазки ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222464. - Загл. с экрана.

**4.** Гилета В. П. Кривошипно-шатунный механизм ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222465. - Загл. с экрана.

**5.** Гилета В. П. Газораспределительный механизм ДВС [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222476. - Загл. с экрана.

**6.** Гилета В. П. Система охлаждения двигателей внутреннего сгорания (ДВС) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Гилета ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222461. - Загл. с экрана.

**7.** Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

**8.** Компьютерное моделирование процессов теплообмена : методические указания к лабораторным и расчетно-графическим работам для 3-4 курсов специальностей 223200.62, 160100.65 ФЛА по дисциплинам "Математическая физика" и "Компьютерное моделирование физических процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко]. - Новосибирск, 2013. - 22, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190497

**9.** Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана.

**10.** Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : методические указания к лабораторным работам для 3 курса МТФ специальности 230100 - "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2012. - 24, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167548

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Пакет офисных приложений Microsoft Office

**2** Ansys Ansys Academic Research Mechanics and CFD 25 tasks

**3** Операционная система Microsoft Windows

### *6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Проведение лекционных занятий |

Компьютерный класс

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Выполнение лабораторных работ |