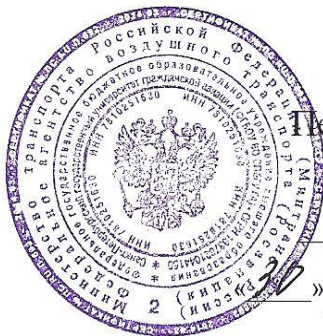


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-проректор по  
учебной работе

 Н.Н. Сухих

» *август* 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Транспортная энергетика**

Направление подготовки:  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность программы (профиль):  
**Транспортная логистика**

Квалификация (степень) выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения:  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Транспортная энергетика» является овладение теоретическими и практическими знаниями об общих закономерностях построения транспортных энергетических установок, их конструкции и эксплуатации в составе транспортной техники.

Задачами освоения дисциплины являются:

- определение сущности и социальной значимости своей будущей профессии, основных проблемы дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, видение их взаимосвязи в целостной системе знаний;
- создание целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимание возможности современных научных методов познания природы и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Транспортная энергетика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (бакалавриат), профиль «Транспортная логистика».

Дисциплина «Транспортная энергетика» базируется на результатах обучения полученных при изучении дисциплин: «Химия», «Математика», «Физика», «Механика (теоретическая и прикладная)», «Общая электротехника и электроника».

Дисциплина изучается в 5-м семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Транспортная энергетика» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	<i>Знать:</i> – теоретические основы рабочих процессов транспортных силовых установок; – устройство, принцип действия и методы расчета механизмов и узлов средств транспорта энергетических установок на транспорте); <i>Уметь:</i> – организовать производство и потребление

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	энергии из энергетических ресурсов; <i>Владеть:</i> – навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.
2. Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)	<i>Знать:</i> – основные положения термодинамики и теплотехники; – теорию теплообмена в физических телах и в рабочем теле тепловой машины; – методы и принципы термодинамического расчета параметров теплоэнергетических устройств и двигателей; <i>Уметь:</i> – оценивать энергетическую инфраструктуру транспорта с учётом вновь разрабатываемых источников энергии; – использовать оптимальное соотношение параметров перевозочных процессов по критерию минимизации затрат энергии различных транспортных средств; <i>Владеть:</i> – схемами экспериментального определения основных эксплуатационных характеристик средств транспорта.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	42	42
лекции	14	14
практические занятия	12	12
семинары	-	-
лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа студента	57	57

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-3		
Тема 1. Классификация основных типов транспортных средств (ТС)	30	+	+	ВК, Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т, ИЗ
Тема 2. Основные положения термодинамики и теплотехники	21	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, ИЗ
Тема 3. Двигатели и сопутствующие устройства энергетических установок	35	+	+	Л, ЛР, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 4. Реактивные двигатели	13	+	+	Л, СРС	У
Промежуточная аттестация	9				
Итого по дисциплине	108				

ВК– входной контроль, Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторная работа, У – устный опрос, Т–тестирование, ИЗ – индивидуальное задание.

### 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Классификация основных типов транспортных средств (ТС)	4	4		4	18		30
Тема 2. Основные положения термодинамики и теплотехники	4	4		2	11		21
Тема 3. Двигатели и сопутствующие устройства энергетических установок	4	4		10	17		35
Тема 4. Реактивные двигатели	2				11		13
Всего за семестр	14	12		16	57		99
Промежуточная аттестация							9

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Итого по дисциплине							108

Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторная работа, С- семинар, КР – курсовая работа.

### 5.3 Содержание дисциплины

#### Тема 1. Классификация основных типов транспортных средств (ТС)

Классификация ТС и их применение. Автомобили. Крылатые ВС. Вертолёты. Беспилотные летательные аппараты

#### Тема 2. Основные положения термодинамики и теплотехники

Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропные процессы. Понятие о круговом процессе (цикле) теплового двигателя. Система работы силовых установок. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изображение основных процессов изменения состояния газов и цикла Карно в системе координат  $T - S$

#### Тема 3. Двигатели и сопутствующие устройства энергетических установок

Классификация двигателей типа «тепловых машин». Основные понятия и определения двигателя внутреннего сгорания. Общее устройство и принцип действия четырехтактного карбюраторного двигателя. Принцип работы четырехтактного дизеля

#### Тема 4. Реактивные двигатели

Классификация реактивных двигателей. Принцип работы ВРД. Компрессоры, их классификация и основные параметры

### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Рабочие тела транспортных энергетических установок	2
	Практическое занятие 2. Топливо для ДВС	2
2	Практическое занятие 3. Законы термодинамики	2
	Практическое занятие 4. Законы термодинамики и эквивалентность энергии в тепловых и механических единицах	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
3	Практическое занятие 5, 6. Тепловой баланс ДВС. Параметры, характеризующие работу ДВС	4
Итого по дисциплине		12

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Лабораторная работа 1. Рабочие тела транспортных энергетических установок	2
	Лабораторная работа 2. Изучение электрического оборудования автомобиля	2
2	Лабораторная работа 3. Изучение кривошипно-шатунного механизма	1
	Лабораторная работа 4. Изучение конструкции и принципа работы газораспределительного механизма	1
3	Лабораторная работа 5. Исследование блока цилиндров ДВС	2
	Лабораторная работа 6. Изучение системы зажигания двигателя	2
	Лабораторная работа 7. Изучение систем питания двигателя	2
	Лабораторная работа 8. Изучение системы смазки двигателя	2
	Лабораторная работа 9. Изучение системы охлаждения двигателя	2
Итого по дисциплине		16

### 5.6 Самостоятельная работа

Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Проработка теоретического материала: Общие принципы решения проблем транспортной энергетики. Виды энергоресурсов,	18

Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	потребляемых энергетическими установками и их состав: Конспект лекций и рекомендуемая литература [1,2,3,6]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к тесту. 4. Подготовка индивидуального задания.	
2	1. Проработка теоретического материала: Основные положения термодинамики и теплотехники. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1,5,6]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка индивидуального задания.	11
3	1. Проработка теоретического материала: Двигатели, классификация, устройство, применение и сопутствующие устройства транспортных энергетических установок. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1,5,6]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка индивидуального задания.	17
4	1. Проработка теоретического материала: Двигатели реактивные. Насосы их классификация и основные параметры. Компрессоры и вентиляторы. малого, среднего и высокого давления. Подготовка к зачёту. Конспект лекций и рекомендуемая литература [2,3,4,6]. 2. Подготовка к устному опросу.	11
Итого по дисциплине		57

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 **Теплотехника. Практикум** : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 395 с. — (Серия : Бакалавр и магистр.

Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6992-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/68BD6D98-1468-42B7-8813-168601C884ED](http://www.biblio-online.ru/book/68BD6D98-1468-42B7-8813-168601C884ED)

2 Ерофеев, В. Л. **Теплотехника в 2 т. Том 1.** Термодинамика и теория теплообмена : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 308 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/0F27B612-D9AB-42AB-9FF5-F7A51E849C7A](http://www.biblio-online.ru/book/0F27B612-D9AB-42AB-9FF5-F7A51E849C7A)

3 Ерофеев, В. Л. **Теплотехника в 2 т. Том 2.** Энергетическое использование теплоты : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 198 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/6A593465-8021-4362-9D54-19662A1CBF75](http://www.biblio-online.ru/book/6A593465-8021-4362-9D54-19662A1CBF75)

4 Степанов, В. Н. **Автомобильные двигатели. Расчеты** : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. Н. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 148 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01160-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/164BC51F-6A76-4F5D-A75D-722F1163C2FF](http://www.biblio-online.ru/book/164BC51F-6A76-4F5D-A75D-722F1163C2FF)

б) дополнительная литература:

5 Острецов, В. Н. **Электропривод и электрооборудование** : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02840-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/9FD9178F-341C-4DCA-A1B7-A4E902F28DC8](http://www.biblio-online.ru/book/9FD9178F-341C-4DCA-A1B7-A4E902F28DC8)

6 Белов, Г. В. **Техническая термодинамика** : учеб. пособие для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 252 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс. Модуль.). — ISBN 978-5-534-05091-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/5CB1E80C-A114-4B06-863D-FBB2F91DE101](http://www.biblio-online.ru/book/5CB1E80C-A114-4B06-863D-FBB2F91DE101)

7 Кудинов, В. А. **Техническая термодинамика и теплопередача** : учебник для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 442 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00781-7. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/84B12B6C-0222-4274-8DAA-99B4439F5495](http://www.biblio-online.ru/book/84B12B6C-0222-4274-8DAA-99B4439F5495)

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8 **Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).



9 **Научный журнал «Теплофизика высоких температур»** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.mathnet.ru/index.phtml/?option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/index.phtml/?option_lang=rus), свободный (дата обращения: 05.06.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

10 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

11 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. В аудитории № 504а представлен карбюраторный поршневой двигатель внутреннего сгорания (ДВС) для изучения его механизмов и систем:

- блок цилиндров ДВС;
- кривошипно-шатунный механизм;
- газораспределительный механизм;
- система смазки двигателя;
- система питания двигателя;
- система охлаждения двигателя;
- система зажигания двигателя;
- электрическое оборудование автомобиля;

2. Лабораторная установка для выполнения исследования "Исследование влияния сопротивления на потерю кинетической энергии воздушным судном на этапе пробега ВС по ВПП после посадки";

3. Лабораторная установка "Изучение приборов с муфтой сцепления с маховиком двигателя";

4. Лабораторная установка "Демонстрация распределения оборотов при вращения колес в редукторах двигателя"

5. Лабораторная установка "Модель кривошипно-ползункового механизма для демонстрации поступательного движения поршня дизельного двигателя"

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Транспортная энергетика» при проведении занятий применяются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины.

Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Лабораторная работа – форма учебного занятия, ведущей дидактической целью которого является экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических положений, формирование учебных и профессиональных практических умений и навыков.

## **9 Фонд оценочных средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, пяти-десяти минутные тесты и задания, выдаваемые на практических занятиях по темам дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Десятиминутный тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Индивидуальные задания (ИЗ) выдаются студентам на практических занятиях, выполняются под руководством преподавателя с использованием дополнительной литературы, справочников, периодических изданий и научно-

популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Транспортная энергетика» предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС. Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУГА»;

- устный ответ на зачёте с оценкой по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня. Основным документом, регламентирующим порядок организации зачёта с оценкой является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ГА».

### 9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов. Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой (5 семестр).

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
<b>Контактная работа</b>				
Аудиторные занятия				
Лекция 1	1	1,5	1-14	
ПЗ №1	1,5	2,5	1-14	
ЛР №1	2,5	3	1-14	
Лекция 2	1	1,5	1-14	
ПЗ №2	1,5	2,5	1-14	
ЛР №2	2,5	3	1-14	
Лекция 3	1	1,5	1-14	
ПЗ №3	1,5	2,5	1-14	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядко- вый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
ЛР №3	2,5	3	1-14	
Лекция 4	1	1,5	1-14	
ПЗ №4	1,5	2,5	1-14	
Лекция 5	1	1,5	1-14	
ПЗ №5	1,5	2,5	1-14	
ЛР №4-5	5	6	1-14	
Лекция 6	1	1,5	1-14	
ПЗ №6	1,5	2,5	1-14	
ЛР №6-7	6	6	1-14	
Лекция 7	1	1,5	1-14	
ЛР №8	2,5	3	1-14	
Десятиминутный тест	9	16,5	1-14	
Индивидуальное задание	15	30	1-14	
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
Участие в конференции по темам дисциплины		10		
Научная публикация по темам дисциплины		10		
<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>		<b>20</b>		
<b>Всего по дисциплине для рейтинга</b>		<b>120</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале</b>				
<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка (по «академической» шкале)</b>			
90 и более	5 – «отлично»			
75÷89	4 – «хорошо»			
60÷74	3 – «удовлетворительно»			

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Посещение практического занятия оценивается в 1 балл. Ведение конспекта – 0,25 балла. Активное участие в дискуссии на практическом занятии 0,25 балла.

Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается в 1,5 балла. Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов – 1 балл.

Выполнение лабораторной работы оценивается в 2,5 балла. Активные ответы на вопросы по теме лабораторной работы – 0,5 балла.

Выполнение индивидуального задания – оцениваются от 5 до 10 баллов в зависимости от точности ответа на поставленный вопрос и уверенное использование терминологии.

Успешное написание теста:

– от 60 % и до 75% – 9 баллов, более 75 % и до 90% – 14 баллов, более 90 % – 16,5 баллов.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

Обеспечивающая дисциплина «Химия»

1. Факторы, определяющие направленность химических реакций. Концентрация реагирующих веществ. Изменение температуры. Изменение давления.
2. Способы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
3. Закон Гесса и его следствие. Расчет тепловых эффектов реакции.
4. Термодинамика химических превращений: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.
5. Свободная энергия Гиббса (Изобарно-изотермический потенциал). Направление протекания химических реакций.

Обеспечивающая дисциплина «Математика»

1. Векторное произведение векторов, его геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.
2. Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
3. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление в координатной форме. Длина вектора. Угол между векторами.
4. Алгебраические дополнения и миноры. Теорема разложения.
5. Обратная матрица и ее вычисление.

Обеспечивающая дисциплина «Физика»:

1. Изопроцессы. Законы идеальных газов
2. Первое начало термодинамики.
3. Теплоёмкость и её виды. Формула Майера.
4. Второе начало термодинамики.
5. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.

Обеспечивающая дисциплина «Механика (теоретическая и прикладная)»:

1. Виброзащита машин и механизмов.
2. Динамика машин и механизмов (силовой расчет).
3. Уравновешивание механизмов и балансировка роторов.
4. Структура механизмов. Рычажные механизмы.
5. Геометрические и кинематические характеристики механизмов.

Обеспечивающая дисциплина «Общая электротехника и электроника»

1. Электрические заряды. Закон Кулона.
2. Самоиндукция. Индуктивность.
3. Синхронные электрические машины переменного тока.
4. Характеристики синхронного двигателя.
5. Измерение тока и напряжения

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<b>1. Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</b>	
Знать: - теоретические основы рабочих процессов транспортных силовых установок; - устройство, принцип действия и методы расчета механизмов и узлов средств транспорта энергетических установок на транспорте)	Способность к самостоятельной работе с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать производство и потребление энергии из энергетических ресурсов;</li> </ul>	Способность находить необходимую для себя информацию, работая с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами.
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой</li> </ul>	Владение навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой
<p>2. Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения термодинамики и теплотехники;</li> <li>- теорию теплообмена в физических телах и в рабочем теле тепловой машины;</li> <li>- методы и принципы термодинамического расчета параметров теплоэнергетических устройств и двигателей;</li> </ul>	Способность использовать знания основ термодинамики и теорию теплообмена для расчета параметров теплоэнергетических устройств и двигателей
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать энергетическую инфраструктуру транспорта с учётом вновь разрабатываемых источников энергии</li> <li>- использовать оптимальное соотношение параметров перевозочных процессов по критерию минимизации затрат энергии различных транспортных средств</li> </ul>	Способность идентифицировать, формулировать и анализировать технические, технологические задачи производства, использовать техническую информацию, содержащуюся в документах.
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемами экспериментального определения основных эксплуатационных характеристик средств транспорта</li> </ul>	Владение методами определения основных эксплуатационных характеристик транспортных средств

#### Описание шкалы оценивания

Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены

соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

10 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

9 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

8 баллов - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

7 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

6 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы.

5 баллов - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные



предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения

4 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.

3 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей.

Оценка неудовлетворительно.

2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в задании вопросов).

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости**

- Основные положения термодинамики и теплотехники, уравнение энергетического баланса в идеальном газе;

- Теоретические основы рабочих процессов транспортных силовых установок в двигателях внутреннего сгорания;

- Устройство, принцип действия и методы расчета механизмов и узлов средств транспорта (энергетических установок на транспорте);

- Эксплуатационные свойства транспортных средств;
- Энергетическая инфраструктура транспорта;
- Оценка энергетической инфраструктуры транспорта с учётом вновь разрабатываемых источников энергии;
  - «Жидкие» и «твёрдые» опоры ТС на основе теорем ньютоновской механики.
  - Общие закономерности и принципы извлечения скрытой энергии для создания кинетической энергии движения транспортных установок;
  - Виды энергоресурсов, потребляемых энергетическими установками и их состав;
  - Атомные и электрические источники энергии для ТС;
  - Критерии энергетических установок по степени их эффективности и экологичности на основе стандартов безопасности;
  - Планирование и управление технической и коммерческой эксплуатацией транспортных средств на основе критериев энергетической оптимальности и экономических ограничений;
  - Формула, описывающая основную задачу транспортной энергетики.

### **9.6.2 Примерный перечень индивидуальных заданий по дисциплине**

1. Определить, достаточный объем топлива для теплоснабжения предприятия в течение заданного промежутка времени при заданных параметрах потребления (тепловые нагрузки, потери теплоты в теплосетях, затраты теплоты на собственные нужды)
2. Проанализировать систему теплоснабжения авиапредприятий (аэропорта).
3. Изобразить принципиальную схему теплового двигателя, указать его основные конструктивные элементы и описать принцип работы.
4. Выполнить анализ электрического оборудования автомобиля по заданной схеме: назначение, основные узлы, принцип работы, вид энергии, с помощью которой осуществляется работа.
5. Особенности эксплуатации котельных установок.
6. Оценить энергетическую эффективность компрессора.
7. Определить эффективную мощность и удельный эффективный расход топлива восьмицилиндрового четырехтактного дизельного двигателя

### **9.6.3 Примерный перечень вопросов для десятиминутного теста**

- Перечислите виды энергии использующиеся в транспортных энергетических установках (6 видов);
- Выделите элементы, входящие в состав двигательной системы;
  - Принцип работы поршневого двигателя внутреннего сгорания;
  - Принцип работы реактивного двигателя;
  - Система механизмов и устройств, в которых энергия, получаемая от внешнего источника, преобразуется в механическую энергию;

- Комплекс механизмов, устройств и приборов, с помощью которых осуществляется выполнение функций по обеспечению заданного режима и направления движения;

#### **9.6.4 Примерный перечень вопросов для проведения промежуточного контроля по дисциплине**

1. Основные понятия, определения, классификация ТС
2. Понятие о транспортной энергетической установке, энергии, силе тяги двигательной системы и системах энергетической установки
3. Основы теории рабочих процессов. Циклы транспортных энергетических установок
4. Основы конструкции энергетических установок и понятие о конструктивных параметрах энергетических установок
5. Понятие о рабочем теле, его параметрах и характеристиках
6. Топливо, используемое в транспортных энергетических установках
7. Конструкция машин, механизмов, агрегатов транспортных энергетических установок
8. Определение теплопроизводительности. Температура газового перепада, давление по длине камеры сгорания
9. Рабочие машины, их классификация и основные параметры. Поршневые машины. Электрические машины и их электрооборудование
10. Двигатели транспортных энергетических установок, их классификация и устройство. Обобщенное управление для тяги движения с учетом коэффициентов трения скольжения и качения
11. Критерии оптимизированного синтеза транспортных энергетических установок – по минимуму расхода топлива, по стоимости тепловых машин, по затратам их эксплуатации
12. Коэффициент полезного действия двигателей железнодорожного транспорта в зависимости от источников энергии для тепловых дизельных двигателей
13. Тяговые характеристики энергетических установок автомобильного транспорта, аэродромных тягачей и электромобилей в аэропортовых зданиях
14. Двигательные системы авиалайнера Ту 204. Параметры рабочего процесса. Коэффициент полезного действия двигателей воздушного транспорта в зависимости от стоимости полета.
15. Система диагностики технического обслуживания энергетических установок.
16. Основные виды ресурсов и их составляющие.
17. Двигательная система транспортной энергетической установки.
18. Общее устройство и принцип карбюраторного двигателя.
19. Классификация реактивных двигателей. Принцип работы ВРД
20. Классификатор основных типов транспортных средств (ТС), транспортных двигателей (ТД) и транспортных энергетических систем (ТЭС).

## 10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Транспортная энергетика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Основными видами аудиторной работы студентов являются: лекции, практические занятия и лабораторные работы (п. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Транспортная энергетика» в частности.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и информационных технологий, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

В дидактической системе изучения дисциплины практические занятия стоят после лекций. Таким образом, дидактическое назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4 по отдельным группам. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом.

Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса

обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Лабораторная работа – практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки, инструментализация полученных знаний, т.е. превращение их в средство для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач, иными словами – установление связи теории с практикой.

Одно из преимуществ лабораторных занятий в сравнении с другими видами аудиторной учебной работы состоит в том, что они интегрируют теоретикометодологические знания, практические умения и навыки студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет в журнал полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;

- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6);

- подготовка индивидуальных заданий в п. 9.6;

- подготовка к выполнению десятиминутного теста.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины.

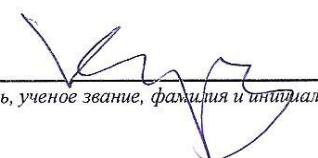
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 6 «Механики»  
« 15 » апреля 2015 года, протокол № 9 .

Разработчики:

д.т.н., профессор  Куклев Е.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 6 «Механики»

д.т.н., профессор  Куклев Е.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент  Ведерников Ю.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы зав. выпускающей кафедры)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 15 » апреля 2015 года, протокол № 4-А .

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2014 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).