

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 12

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Фетисов \_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Транспортная энергетика»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	23.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Технология транспортных процессов
Наименование направленности	Организация перевозок и управление в единой транспортной системе
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.в.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

18.06.2021  
(подпись, дата)

С.В. Уголков  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 12

«18» июня 2021 г., протокол № 10/2020-2021

Заведующий кафедрой № 12

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

18.06.2021  
(подпись, дата)

В.А. Фетисов  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 23.04.01(03)

доц., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

18.06.2021  
(подпись, дата)

Н.Н. Майоров  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст. преп.  
(должность, уч. степень, звание)

18.06.2021  
(подпись, дата)

В.Е. Таратун  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Транспортная энергетика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленности «Организация перевозок и управление в единой транспортной системе». Дисциплина реализуется кафедрой «№12».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способность решать практические задачи при организации транспортного процесса по перевозке грузов в цепи поставки»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оптимальной организацией надежности эксплуатации энергетических установок на видах транспорта в условиях производства, применительно к транспортно-технологическим машинам и комплексам; оценки экологических характеристик транспортных двигателей и мероприятий по их достижению.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины:

изучение конструкции энергетических установок транспортных и технологических машин, их основных механизмов и систем; выполнение эксплуатационных, проектных и конструкторских расчетов основных механизмов и систем энергетических установок транспортных и технологических машин; формирование знаний и умений выполнения расчета и проектирования основных механизмов и систем энергетических установок транспортных и технологических машин с учетом условий эксплуатации.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность решать практические задачи при организации транспортного процесса по перевозке грузов в цепи поставки	ПК-2.3.1 знает основы организации процесса перевозки грузов в цепи поставки ПК-2.У.1 умеет решать профессиональные задачи организации и управления процесса перевозки с учетом сохранности груза и обеспечения его безопасности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Физика»,
- «Транспортная инфраструктура»,
- «Транспортная логистика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Техника транспорта, обслуживание и ремонт».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34

<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	66	66
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Общие понятия энергетики	2	4			9
Раздел 2. Основные положения термодинамики и теплотехники	2	6			10
Раздел 3. Рабочие процессы и их организация в транспортных двигателях	2	8			10
Раздел 4. Судовые энергетические установки	2	4			10
Раздел 5. Энергетические установки железнодорожного транспорта	3	4			9
Раздел 6. Энергетические системы летательных аппаратов	4	4			9
Раздел 7. Энергоемкость и энергетическая эффективность транспортной продукции	2	4			9
Итого в семестре:	17	34			66
Итого	17	34	0	0	66

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
---------------	---

1	<b>Раздел 1. Общие понятия энергетики</b> Энергия, работа, единицы измерения. Виды энергии. Источники, ресурсы, преобразование и аккумулирование энергии. Общие вопросы энергетики и транспорта.
2	<b>Раздел 2. Основные положения термодинамики и теплотехники</b> Термодинамические системы. Уравнения состояния парогазовых систем. Работа в термодинамическом процессе. Первое начало (первый закон) термодинамики. Теплоемкость. Второе начало (второй закон) термодинамики.
3	<b>Раздел 3. Рабочие процессы и их организация в транспортных двигателях</b> Классификация рабочих процессов. Термодинамические циклы поршневых двигателей. Идеальный цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. Реальный (действительный) цикл бензинового двигателя. Особенности организации рабочих процессов в транспортных двигателях.
4	<b>Раздел 4. Судовые энергетические установки</b> Типы, состав и размещение СЭУ. Особенности судовых энергетических установок. Электрооборудование судов.
5	<b>Раздел 5. Энергетические установки железнодорожного транспорта</b> Особенности энергетических установок тепловозов. Энергетические установки электровозов. Системы электроснабжения железных дорог. Тяговые трансформаторы.
6	<b>Раздел 6. Энергетические системы летательных аппаратов</b> Авиационные двигатели. Турбореактивный двигатель (ТРД). Двухконтурный турбореактивный двигатель (ТРДД). Турбовинтовой двигатель (ТВД). Безмашинные энергетические установки.
7	<b>Раздел 7. Энергоемкость и энергетическая эффективность транспортной продукции</b> Энергоемкость и энергетическая эффективность транспортной продукции. Применение энергосберегающих и природоохранных технологий на транспорте как способ защиты окружающей среды и общества.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6					
1	Перспективы использования природных источников энергии при создании транспортных систем	Семинар	4	4	1

2	Задача на применение уравнения газового состояния	Практическое занятие	4	4	2
3	Задача по расчету работы, совершенной газовыми системами в различных условиях, а также задачи по анализу термодинамических процессов	Практическое занятие	4	4	2
4	Задача на нахождение работы обратимых циклов, количеств теплоты источников и термического КПД	Практическое занятие	4	4	3
5	Расчет параметров тягового двигателя	Практическое занятие	4	4	5
6	Построение нагрузочной характеристики двигателя	Практическое занятие	4	4	6
7	Определение основных показателей работы ДВС	Практическое занятие	4	4	7
8	Построение регулировочной характеристики двигателя	Практическое занятие	4	4	7
9	Построение внешней скоростной характеристики двигателя	Практическое занятие	2	2	7
Всего			34		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

Всего			
-------	--	--	--

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	36	36
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	66	66

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
620 К 72	Транспортная энергетика [Текст] : учебное пособие / В. Д. Косулин; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. -СПб. : Изд-во ГУАП, 2012	74
620 Т 65	Транспортная энергетика [Текст] : методические указания к практическим занятиям / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. В. Д. Косулин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 27 с	87
620 К 73	Транспортная энергетика [Текст] : учебное пособие / Ю. Г. Котиков, В. Н. Ложкин ; ред. Ю. Г. Котиков. - М. : Академия, 2006. - 272 с.	10



7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	13-10
2	Аудитория для практических занятий	13-12

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности

компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Дайте определение энергии, работы, мощности. Укажите единицы измерения.	ПК-2.3.1
2.	Как можно классифицировать виды энергии в соответствии с их физическими носителями?	ПК-2.3.1
3.	Укажите виды механической энергии и расчетные формулы для каждого из них.	ПК-2.3.1
4.	Охарактеризуйте тепловую и химическую энергию.	ПК-2.3.1
5.	Оцените перспективы использования лучистой и ядерной энергии на	ПК-2.3.1

	транспорте.	
6.	Каковы принципы получения, преобразования и передачи электрической энергии?	ПК-2.3.1
7.	Укажите основные источники, ресурсы, способы преобразования и аккумулирования энергии.	ПК-2.3.1
8.	Охарактеризуйте основные элементы и особенности транспортной инфраструктуры; сформулируйте задачи транспортной энергетики.	ПК-2.3.1
9.	Определите понятия термодинамической системы, термического уравнения состояния, термодинамической температуры, идеального газа. Какова связь термодинамической температуры с кинетической энергией молекул газа?	ПК-2.3.1
10.	Сформулируйте законы Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта. Запишите уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева-Клапейрона.	ПК-2.3.1
11.	Определите, что понимается под термодинамическим процессом. Как вычисляется работа в термодинамическом процессе? Чему равна работа в циклическом процессе?	ПК-2.3.1
12.	Что такое критическое состояние вещества и критическая температура?	ПК-2.3.1
13.	Первое начало термодинамики. Физический смысл, аналитическое выражение закона, формулировки.	ПК-2.3.1
14.	Дайте определение теплоемкости, удельной теплоемкости, средней теплоемкости, истинной теплоемкости. Какова связь между теплоемкостями при постоянном объеме и при постоянном давлении?	ПК-2.3.1
15.	Как вводится понятие энтропии? Поясните физический смысл энтропии. Что такое термодинамическая вероятность?	ПК-2.3.1
16.	Дайте определение энтальпии. Каков ее физический смысл?	ПК-2.3.1
17.	Выведите уравнение для описания адиабатного процесса в координатах $(V, p)$ .	ПК-2.3.1
18.	Изложите физический смысл и формулировки второго начала термодинамики.	ПК-2.3.1
19.	Изобразите цикл Карно в координатах $(V, p)$ . Что такое термический КПД?	ПК-2.3.1
20.	В чем отличие незамкнутого рабочего цикла теплового двигателя от замкнутого?	ПК-2.3.1
21.	Как подразделяются тепловые двигатели по способу воспламенения рабочей смеси?	ПК-2.3.1
22.	Дайте характеристику идеального цикла поршневого двигателя.	ПК-2.У.1
23.	В чем отличие реального цикла работы бензинового ДВС от идеального? Какие показатели характеризуют рабочие циклы?	ПК-2.У.1
24.	В чем отличие реального цикла дизельного ДВС от идеального?	ПК-2.У.1
25.	Что такое внешний тепловой баланс поршневого двигателя?	ПК-2.У.1
26.	Поясните принцип работы двигателя Стирлинга и охарактеризуйте области его применения.	ПК-2.У.1
27.	Изобразите структурную схему газотурбинной установки и поясните принцип ее работы.	ПК-2.У.1
28.	Изобразите термодинамический цикл Ренкина и поясните принцип работы паросиловой установки.	ПК-2.У.1
29.	Дайте сравнительную характеристику схем гибридного двигателя.	ПК-2.У.1
30.	Какие типы силовых энергетических установок используются на судах?	ПК-2.У.1

31.	Каково назначение утилизационного котла?	ПК-2.У.1
32.	В чем разница между активной и реактивной турбиной?	ПК-2.У.1
33.	Из каких составных элементов состоит схема передачи мощности от силовойсудовой установки к гребному винту на судах с электродвижением?	ПК-2.У.1
34.	Каковы особенности судовых АЭУ ?	ПК-2.У.1
35.	Какова конструктивная и принципиальная схема судового бесщеточносинхронного генератора?	ПК-2.У.1
36.	Какие схемы распределения электроэнергии используются на судах?	ПК-2.У.1
37.	Какие локомотивы относятся к автономным, неавтономным?	ПК-2.У.1
38.	Что такое передача и тяговая характеристика?	ПК-2.У.1
39.	Поясните принцип работы тягового электродвигателя постоянного тока.	ПК-2.У.1
40.	Каков принцип регулирования скорости вращения тяговых асинхронныхэлектродвигателей?	ПК-2.У.1
41.	Дайте сравнительную характеристику систем электроснабжения железных дорожна постоянном и переменном токе.	ПК-2.У.1
42.	Какие способы регулирования вторичного напряжения тяговых трансформаторовиспользуются на электровозах?	ПК-2.У.1
43.	Опишите принцип регулирования напряжения питания тяговых электродвигателей постоянного тока.	ПК-2.У.1
44.	В чем суть рекуперативного торможения, применяемого на электровозах?	ПК-2.У.1
45.	Перечислите типы авиационных двигателей, используемых на самолетахтранспортной авиации.	ПК-2.У.1
46.	В чем заключается противоречие в достижении максимальной тяги и максимуматягового КПД реактивного двигателя?	ПК-2.У.1
47.	В чем отличие одноконтурного, двухконтурного и турбовентилаторногоавиационных двигателей?	ПК-2.У.1
48.	На каких полетных скоростях наиболее эффективны турбовинтовые двигатели?	ПК-2.У.1
49.	Какие типы безмашинных энергетических установок вы знаете? Каков принцип работы топливного элемента?	ПК-2.У.1
50.	Поясните принцип образования р-n перехода и работу фотоэлектрическогоэлемента.	ПК-2.У.1
51.	Изобразите электрические схемы синхронного авиационного генератора ибесконтактного генератора постоянного тока.	ПК-2.У.1
52.	Каково назначение вспомогательной силовой установки?	ПК-2.У.1
53.	Какие вторичные источники электрической энергии используются на летательных аппаратах?	ПК-2.У.1
54.	Какие способы модуляции используются в мостовых инверторах?	ПК-2.У.1
55.	Как подразделяются распределительные сети на летательных аппаратах в зависимости от способа подключения источников электроэнергии к	ПК-2.У.1
56.	распределительным устройствам?	ПК-2.У.1
57.	Какова энергетическая сущность единицы измерения эффективности "тран"?	ПК-2.У.1
58.	Каков принцип оценки энергоэффективности перевозок?	ПК-2.У.1
59.	Какие виды энергозатрат характерны для производства АТС, строительство, содержание и ремонт автодорог, поддержание работоспособности подвижного	ПК-2.У.1

60.	Укажите основные направления реализации энергосберегающих и природоохранных технологий.	ПК-2.У.1
61.	Из каких составляющих складывается общий КПД преобразователей энергии тепловозов и электровозов?	ПК-2.У.1
62.	Назовите основные направления совершенствования существующих систем железнодорожного транспорта.	ПК-2.У.1
63.	Дайте определение экологической безопасности автотранспортного средства. Что включает это понятие?	ПК-2.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде решения задач представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень задач

№ п/п	Примерный перечень задач	Код индикатора
1	<b>Практическая задача № 1</b> В дизельном двигателе в цилиндр засасывается атмосферный воздух, который затем подвергается сжатию и при этом нагревается. Опыт показывает, что после уменьшения объема воздуха в 12 раз давление равно 34 атм. Приняв давление и температуру атмосферного воздуха равными 1 атм и 10 град.С, определите температуру сжатого воздуха.	ПК-2.3.1
2	<b>Практическая задача № 2</b> Найдите работу, выполненную газом, расширяющимся от начального объема в 3,12 л до конечного объема 4,01 л при давлении 2,34 атм.	ПК-2.3.1
3	<b>Практическая задача № 3</b> В сосуде находится гелий, который изобарно расширяется. При этом к нему подводится количество теплоты, равное 15 кДж. На сколько изменится внутренняя энергия газа? Какова работа расширения?	ПК-2.У.1
4	<b>Практическая задача № 4</b> Для заданных параметров тягового двигателя, диаметра движущего колеса $D$ и передаточного отношения $i$ редуктора рассчитать построить электромеханические характеристики $n(I)$ и $M(I)$ двигателя, рассчитать и построить характеристику $F_k(v_L)$ локомотива, наложить на нее ограничения по максимальной скорости и условиям сцепления колесных пар с рельсами и по	ПК-2.У.1

	заданной зависимости силы сопротивления движению определить расчетную скорость движения локомотива.	
--	---	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами знаний в области общей энергетики, энергоёмкости транспортного процесса, затрат энергии на обеспечение работы транспорта, теории двигателя внутреннего сгорания, анализ изменения показателей рабочего процесса двигателей внутреннего сгорания в переменных условиях эксплуатации, экологических и энергетических показателей работы транспорта.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

##### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

##### Структура предоставления лекционного материала:

- вводная часть – показывает перечень рассматриваемых в лекции вопросов, их

актуальность для практики психологии, связь лекционного материала с предыдущим и последующим материалами; дается перечень основной и дополнительной литературы по теме, включая руководящие документы;

– основная часть – последовательно показываются выносимые вопросы, раскрываются теоретические положения; показываются основные расчетные формулы;

итоговая часть – подводятся итоги занятия, актуализируются наиболее важные вопросы; определяется тематика будущих практических занятий по теме; даётся задание на самостоятельную подготовку; производятся ответы на вопросы.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

### Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся после чтения лекции, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение практических занятий до прочтения лекции с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описания работ, включающих необходимые сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения. Основанием для проведения практических занятий по дисциплине являются:

– программа учебной дисциплины;

– расписание учебных занятий.

Условия проведения практических занятия.

Практические занятия должны проводиться в аудиториях, соответствующих санитарно-гигиеническим нормам.

Во время практических занятия должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с Правилами внутреннего распорядка

Практические занятия должны быть обеспечены в достаточном объеме необходимыми методическими материалами, включающими в себя комплект методических указаний к выполнению практических работ по данной дисциплине.

Преподаватель несет ответственность за организацию практических занятия. Он имеет право определять содержание практических работ, выбирать методы и средства проведения занятия, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

Преподаватель формирует рубежный и итоговый контроль знания студента по результатам выполнения практических занятия.

Права, ответственность и обязанности студента.

На практическом занятии студент имеет право задавать преподавателю вопросы по содержанию и методике выполнения работы. Ответ преподавателя должен обеспечивать выполнение студентом работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством, оговоренным в методических указаниях к практической работе.

Студент имеет право на выполнение практической работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его наблюдением.

Студент имеет право выполнить практическую работу, пропущенную по уважительной причине, в часы, согласованные с преподавателем.

Студент обязан явиться на практическое занятие вовремя, установленное расписанием, и предварительно подготовленным. К выполнению практической работы допускаются студенты, подтвердившие готовность в объеме требования, содержащихся в методических указаниях преподавателя.

В ходе практических занятия студенты ведут необходимые записи, которые преподаватель вправе потребовать для проверки. Допускается по согласованию с преподавателем представлять отчет о работе в электронном виде.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.



Текущий контроль проводится в течение семестра по итогам выполнения контрольных работ, участия в семинарских и практических занятиях, коллоквиумах, участия в бланковом и (или) компьютерном тестировании, подготовке докладов, рефератов, эссе и т.д. Текущий контроль успеваемости студентов является постоянным, осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы преимущественно посредством реализации балльной системы или проведения внутрисеместровых аттестаций (формы и виды текущего контроля успеваемости студентов определяются учебными планами, рабочими программами с учётом мнений преподавателей и утверждаются методической комиссией факультета/института).

Текущий контроль успеваемости проводится в одной или нескольких из следующих форм:

- в устной форме (собеседование, дискуссия, доклад, обсуждение подготовленных статей или тезисов);
- в письменной форме (тестирование, подготовка реферата, подготовка эссе и др.);
- в инновационной форме (деловые игры, ролевые игры, метод проектов и др.).

#### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация проводится для оценивания промежуточных результатов обучения в том случае, когда дисциплина изучается несколько периодов обучения, и при этом ее изучение не завершено, и учебный план образовательной программы, включающий данную дисциплину, предусматривает проведение нескольких промежуточных аттестаций.

Промежуточная аттестация проводится для оценивания окончательных результатов обучения в том случае, когда изучение дисциплины завершено, и окончательная оценка по дисциплине выставляется в конце изучения дисциплины.

Окончательная оценка по дисциплине рассчитывается как оценка последнего семестра и указывается в приложении к документу об образовании и о квалификации.

При реализации модулей допускается аттестация по модулю в целом (без планирования какой-либо формы промежуточной аттестации для каждого компонента модуля отдельно) согласно учебному плану.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся, а также предложения по повышению качества их подготовки выносятся на обсуждение заседаний кафедр, совещаний деканов, Ученых советов факультетов, филиалов и Ученого совета университета.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации обучающегося по одной или нескольким дисциплинам (модулям, практикам) или непрохождение промежуточной аттестации (неявка) при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Последовательность проведения промежуточной аттестации:

- Преподаватель не менее чем за три дня до проведения промежуточной аттестации информирует обучающихся о способе проведения промежуточной аттестации (к примеру, ссылку на онлайн-конференцию для проведения промежуточной аттестации обучающихся), назначение аудитории.
- Преподаватель заранее загружает варианты заданий для группы в личные кабинеты ([pro.guap.ru](http://pro.guap.ru))
- Преподаватель, используя экзаменационные билеты, проводит аттестацию обучающихся
- Преподаватель формирует итоговые результаты промежуточной аттестации.
- Результаты автоматически переносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося. Обучающийся знакомится с выставленной оценкой в зачетной

книжке.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой