

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Теплотехника и теплосиловые установки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ,
СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ» (Б1.Б.38)**

для специальности

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
специализация

«Подъемно – транспортные, строительные, дорожные средства и
оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт – Петербург
2016

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»

Протокол № 4 от «29» 12 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017 /2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»



Д.В. Никольский

«29» 12 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»

Протокол № 1 от «30» 08 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017 /2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»



Д.В. Никольский

«30» 08 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»

Протокол № от « » 201 г.

Программа актуализирована и продлена на 201 /201 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»

Д.В. Никольский

« » 201 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры «Теплотехника и теплосиловые установки».

Протокол № 3 от « 02 » 12 2016 г.

Заведующий кафедрой «Теплотехника и теплосиловые установки»
« 02 » 12 2016 г.



Никольский Д.В.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

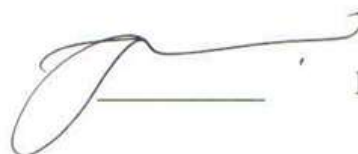
« 02 » 12 2016 г.



В.А. Попов

Председатель методической комиссии факультета «Транспортные и энергетические системы»

« 02 » 12 2016 г.



В.В. Никитин

1. Цели и задачи дисциплины.

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 11 августа 2016 г., приказ № 1022 по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно – технологические средства (уровень специалитета)» рабочая программа по дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования».

Целью изучения дисциплины является формирование компетенций, указанных в разделе 2 рабочей программы.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- приобретение знаний, указанных в разделе 2 рабочей программы;
- приобретение умений, указанных в разделе 2 рабочей программы;
- приобретение навыков, указанных в разделе 2 рабочей программы.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений и навыков. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин;
- законы превращения энергии в различных термодинамических процессах;
- классификацию и конструкции различных энергетических установок;
- рабочие процессы и эффективные показатели процессов в энергетических установках;
- понятия надежности, долговечности, ремонтпригодности, ресурса, срока службы, наработки на отказ, постепенных и внезапных отказов, нагрузочных режимов, критериев предельного состояния;

Владеть:

- навыками выполнения термодинамических и тепломассообменных расчетов;

Уметь:

- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики;
- пользоваться современной аппаратурой, стендами и научным оборудованием для проведения испытаний и обработки результатов
- производить конструктивные и теплотехнические расчеты различных тепловых двигателей.

Приобретенные знания, умения и навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по

видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-5);
- способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности (ПК-9);

профессионально-специализированными компетенциями, соответствующими специализации программы специалитета:

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПСК-2.4).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» (Б1.Б.38) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	36	36

– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40	40
Контроль	-	-
Форма контроля знаний	3	3
Общая трудоёмкость: час / з.е.	72/2	72/2

Примечание: форма контроля знаний – зачет (3).

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий)	8	8
В том числе:		
– лекции (Л)	4	4
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60	60
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3 + КЛР	3 + КЛР
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

Примечание: форма контроля знаний – зачет (3) + контрольная работа (КЛР).

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Термодинамические циклы.	Классификация тепловых двигателей. Основные понятия и терминология. Перспективные разработки, лучшие образцы и направления развития. Использование тепловых двигателей на железнодорожном транспорте. Понятие о круговом процессе (цикле). Термодинамические циклы. Цикл Карно. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Обратные циклы тепловых машин. Цикл Стирлинга.
2	Поршневые двигатели внутреннего сгорания.	Краткий обзор конструкций. Конструкция карбюраторного и дизельного ДВС. Индикаторные диаграммы 2 ^x и 4 ^x тактных ДВС. Круговая диаграмма газораспределения. Эффективный КПД

		теплового двигателя. Среднее индикаторное давление и мощность ДВС. Способы продувки ДВС. Тепловой баланс двигателя. Наддув ДВС. Характеристики и расчеты цикла двигателей внутреннего сгорания.
3	Дизельные двигатели.	Основные конструкции дизельных двигателей внутреннего сгорания. Стационарные и транспортные двигатели. Циклы дизельных двигателей. Основные конструктивные отличия дизельных двигателей работающих по циклу Тринклера. Круговая диаграмма газораспределения. Смесеобразование и процесс горения в дизельных двигателях. Способы продувки ДВС. Коэффициент избытка воздуха. Основные характеристики и расчет цикла двигателя. Тепловой баланс двигателя. Наддув ДВС.. Основные системы функционирования. Внешние, нагрузочные и экономические характеристики двигателей. Динамика двигателя. Силы и моменты действующие на кривошипно-шатунный механизм. Правила эксплуатации и технического обслуживания ДВС. Регулирование числа оборотов двигателя.
4.	Системы функционирования дизельного ДВС.	Системы функционирования ДВС. Топливная система. Схема работы системы топливоподачи. Топливные насосы. Топливные фильтры. Форсунки. Система водяного охлаждения. Работа системы охлаждения. Циркуляционный насос системы охлаждения. Система смазки. Масляные насосы, фильтры, схемы смазки. Картер, кривошипно – шатунный механизм.
5.	Карбюраторные двигатели.	Сфера применения карбюраторных ДВС. Конструкции карбюраторных двигателей внутреннего сгорания. Смесеобразование и процесс горения в карбюраторных двигателях. Основные показатели рабочего процесса. Цикл Отто. Индикаторные диаграммы 2 ^x и 4 ^x тактных карбюраторных ДВС. Система впрыска топлива. Среднее

		индикаторное давление и мощность ДВС. Способы продувки ДВС. Основные характеристики и расчет цикла двигателя. Тепловой баланс двигателя. Основные системы функционирования. Топливная система, система охлаждения, масляная система, система зажигания.
6.	Обслуживание, ремонт, регулировки и испытания двигателей внутреннего сгорания.	Понятия надежности, долговечности, ремонтпригодности, ресурса, срока службы, наработки на отказ. Технические требования к обслуживанию двигателей внутреннего сгорания. Разборка и сборка двигателей. Осмотр и контроль деталей. Регулировочные характеристики и регулировка двигателей. Подготовка к эксплуатации. Основные операции технического ухода. Испытания агрегатов и узлов. Испытания двигателей. Пусковые устройства и управление двигателями.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение. Термодинамические циклы.	2	-	-	6
2	Поршневые двигатели внутреннего сгорания.	3	-	3	6
3	Дизельные двигатели.	3	-	4	7
4	Системы функционирования дизельного ДВС.	3	-	3	8
5	Карбюраторные двигатели.	3	-	4	7
6	Обслуживание, ремонт, регулировки и испытания двигателей внутреннего сгорания.	2	-	2	6
Итого		16	0	16	40

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение. Термодинамические циклы.	0,5	-	-	10
2	Поршневые двигатели внутреннего сгорания.	0,5	-	2	10
3	Дизельные двигатели.	0,5	-	2	10
4	Системы функционирования дизельного ДВС.	1	-	-	10
5	Карбюраторные двигатели.	1	-	-	10
6	Обслуживание, ремонт, регулировки и испытания двигателей внутреннего сгорания.	0,5	-	-	10

Итого	4	0	4	60
--------------	---	---	---	----

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1.	Введение. Термодинамические циклы.	1. «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ» (Б1.Б.38) Методические рекомендации для лабораторных работ для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно – транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания.	
3.	Дизельные двигатели.	
4.	Системы функционирования дизельного ДВС.	
5.	Карбюраторные двигатели.	
6.	Обслуживание, ремонт, регулировки и испытания двигателей внутреннего сгорания.	2. «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ» (Б1.Б.38) Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно – транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
		3. «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ» (Б1.Б.38) Методические рекомендации по выполнению контрольных работ для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно – транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Теплотехника и теплосиловые установки» и утвержденным заведующим кафедрой.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета <http://library.pgups.ru/>, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине.

ЭБС обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины

1. Киселев И.Г. Нагнетатели и тепловые двигатели железнодорожного транспорта [Текст] : учеб. для вузов / И. Г. Киселев, А. Б. Буянов, 2006. - 329 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59073>.
2. Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и диагностика ДВС. М.:Академия, 2011.-80 с.
3. Чайнов Н.Д. Конструирование двигателей внутреннего сгорания. М.: Машиностроение. 2008. – 504 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Якубчик П.П. Насосы, насосные и воздухоподводящие станции [Текст] : конспект лекций / П. П. Якубчик, 2009. - 180 с.
2. Карелин В.Я. Насосы и насосные станции [Текст] : учеб. для вузов / В. Я. Карелин, А. В. Минаев, 2010. - 446 с.
3. Чайнов Н.Д. Конструирование двигателей внутреннего сгорания. М.: Машиностроение. 2008. – 504 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65697>: свободный.
4. Прокопенко Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания. СПб., Лань, 2010. – 592 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/611>.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ» (Б1.Б.38) Методические рекомендации для лабораторных работ для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно – транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
 2. «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ» (Б1.Б.38) Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно – транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
 3. «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ» (Б1.Б.38) Методические рекомендации по выполнению контрольных работ для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно – транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
1. Калинушкин М.П. Насосы и вентиляторы. -М.:Высшая школа, 1987.- 176 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Не предусмотрено.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

- 1 Теплообмен. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Промышленная теплоэнергетика»/ ПГУПС, каф. «Теплотехника и теплосиловые установки»; сост. Киселев И.Г., Кудрин М.Ю., Краснов А.С. -СПб.: ПГУПС, 2011 г., - 46 с. : ил.
- 2 Нагнетатели и тепловые двигатели. Методические указания к выполнению лабораторных работ. / ПГУПС, каф. «Теплотехника и теплосиловые установки»; - СПб: ПГУПС, 2011. – 21 с. : ил.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

- <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронная библиотека НЕБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> – свободный – Загл. с экрана;
 3. Основные проблемы в теплоснабжении [электронный ресурс]: http://www.newenergetika.narod.ru/probl_teplo.html [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный – Загл. с экрана;
 4. Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;
 5. Электронно – библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. Загл. с экрана.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине)».

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» используются следующие информационные технологии:

- технические средства (компьютер/ноутбук, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
- электронная информационно – образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для

самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Специальные помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной учебно – лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины, рассмотренное на заседании кафедры и утвержденное заведующим кафедрой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Разработчик программы
«_02_» ___12___ 2016 г.



М.Ю. Кудрин