

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.32**

Введение в специальность

Учебный план:

ФГОС3++b130301ПТ-1\_21-14.plx

Кафедра:

**21**

Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:  
(специальность)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:  
(специализация)

Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|
|                           |     | Лекции            |                |                   |                      |                                |
| 1                         | УП  | 34                | 37,75          | 0,25              | 2                    | Зачет                          |
|                           | РПД | 34                | 37,75          | 0,25              | 2                    |                                |
| Итого                     | УП  | 34                | 37,75          | 0,25              | 2                    |                                |
|                           | РПД | 34                | 37,75          | 0,25              | 2                    |                                |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

старший преподаватель

Липатов М.С.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и тепловых двигателей

Злобин В.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Злобин В.Г.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать у слушателей общее представление о специальности «Теплоэнергетика и теплотехника».

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Дать характеристику современному состоянию мировой энергетики, отечественной энергетики и энергетического комплекса Санкт-Петербурга.
- Дать исторический экскурс в проблему энергообеспечения потребностей развития человеческой цивилизации.
- Изучить этапы развития паросилового, газотурбинного, парогазового, котельного оборудования, двигателей внутреннего сгорания.
- Познакомить слушателей с современным состоянием вопроса мирового баланса первичных энергоресурсов: углеводородных ископаемых топлив, мирного атома, возобновляемых источников энергии.
- Рассмотреть проблемы и методы защиты окружающей среды от воздействия энергетических объектов.
- Познакомить слушателей с перспективными направлениями развития современной энергетики: возобновляемая энергетика, биоэнергетика, водородная энергетика, управляемый термоядерный синтез, солнечная энергетика, спутники, лунная энергетическая система и др.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:  
Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-3: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах**

**Знать:** основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты и электрической энергии.

**Уметь:** понимать основные законы физики, химии и применительно к теплоэнергетическим процессам получения тепловой и электрической энергии.

**Владеть:** навыками применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий  | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа | СР<br>(часы) | Инновационные формы занятий | Форматы текущего контроля |
|--|---------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|
|  |                           | Лек.<br>(часы)    |              |                             |                           |
| Раздел 1. Обзор современного состояния мировой энергетики, отечественной энергетики и энергетического комплекса Санкт-Петербурга.  | 1                         |                   |              |                             | 0                         |
| Тема 1. Классификация типов электростанций: ТЭС (КЭС, ТЭЦ), АЭС, ГЭС, ПЭС, ГеоТЭС, СЭС, ВЭС, ГАЭС. План ГОЭЛРО, теплофикация в России. Энергомашиностроительные и котлостроительные предприятия в России. Тепловые сети. Централизованная и децентрализованная системы теплоснабжения.   |                           | 2                 | 4            |                             |                           |
| Тема 2. Состояние энергетического комплекса Санкт-Петербурга. Электроснабжение. Теплоснабжение. Топливоснабжение.  |                           | 2                 | 3            |                             |                           |
| Раздел 2. История возникновения энергетики.  |                           |                   |              |                             |                           |
| Тема 3. Первые шаги человечества. Водяное колесо, шадуф, эолипил Герона, паровая машина. Изобретатели паровых машин: Герон, Д. Папен, Т. Севери, Т. Ньюкомен, И.И. Ползунов, Дж. Уатт, О. Эванс, Р. Тревитик, Д. Стефенсон, Е. и М. Черепановы, Р. Фултон.   | 1                         | 4                 | 4            |                             | 0                         |
| Тема 4. Становление и развитие энергетики. Появление теплотехнических наук. Ученые теплотехники: Д. Блэк, С. Карно, М. В. Ломоносов. Паровые турбины. Ученые и конструкторы паровых турбин: Г. Лаваль, Ч. Парсонс, О. Рато, Г. Целли, Ч. Кертис, А. Стодола. Активные, реактивные паровые турбины. Конденсационные турбины, теплофикационные турбины с отборами пара, противодавленческие турбины. |                           | 4                 | 4            |                             |                           |

|   |  |   |   |  |   |
|---|--|---|---|--|---|
| <p>Тема 5. Котельные агрегаты для получения пара или горячей воды. Жаротрубные, водотрубные котлы. Развитие котельного оборудования. Изобретатели и разработчики котельного оборудования. В.Г. Шухов, Л.К. Рамзин, В.В. Померанцев.</p>                                     |  | 2 | 4 |  |   |
| <p>Тема 6. Развитие газотурбинного оборудования. Изобретатели и разработчики газотурбинного оборудования. Н.Е. Жуковский, П.Д. Кузминский, В.Ф. Рис, А.П. Гофлин. Аддитивныетехнологии.</p>   |  | 2 | 2 |  |   |
| <p>Тема 7. Развитие парогазового оборудования. Изобретатели и разработчики парогазового оборудования. А.Н. Ложкин, С.А. Христианович.</p>   |  | 2 | 2 |  |   |
| <p>Тема 8. Развитие двигателей внутреннего сгорания. Изобретатели и разработчики двигателей внутреннего сгорания. Н. Отто, Р. Дизель, Г.В. Тринклер. Газопоршневые электростанции. Тепловые электростанции: КЭС и ТЭЦ. У. Рэнкин.</p>                                       |  | 2 | 3 |  |   |
| <p>Раздел 3. Мировой баланс топливных и возобновляемых энергетических ресурсов.</p>   |  |   |   |  |   |
| <p>Тема 9. Мировой баланс топливных и возобновляемых энергоресурсов. Углеводородная энергетика (уголь, нефть, газ), атомная энергетика, возобновляемая энергетика (с использованием гидроресурсов, ветровой, солнечной, геотермальной, приливной, энергии, биотоплива).</p> |  | 2 | 2 |  | 0 |
| <p>Тема 10. Страны, с особыми природными возобновляемыми энергоресурсами: Норвегия, Исландия, Парагвай.</p>   |  | 2 | 3 |  |   |
| <p>Раздел 4. Защита окружающей среды от воздействия энергетических объектов. Перспективныенаправлениямиразвитиясовременнойэнергетики.</p>   |  |   |   |  | 0 |

|  |       |       |  |  |
|--|-------|-------|--|--|
| Тема 11. Виды и источники загрязнений окружающей среды (объекты энергетики, промышленные предприятия, транспорт, сельское хозяйство, коммунально-бытовой сектор). Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха. Классификация вод и свойства водных систем. Классификация промышленных отходов (ПО). Энергетическое загрязнение окружающей среды. Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Классификация способов очистки сточных вод. Методы защиты окружающей среды от энергетических воздействий (электрофильтры ТЭЦ, санитарно-защитные зоны)   | 4     | 2     |  |  |
| Тема 12. Перспективы развития современной энергетики. Энергетические революции человечества. Эра электричества. М. Фарадей, Н. Тесла, Т. Эдисон. Эра атомной энергии. М. Склодовская-Кюри, А. Эйнштейн, Э. Ферми, И.В. Курчатов, Н.А. Доллежалъ. В.И. Вернадский о переходе биосферы в ноосферу. Перспективные направления развития современной энергетики: возобновляемая энергетика, биоэнергетика, водородная энергетика, управляемый термоядерный синтез (Международный термоядерный экспериментальный реактор – ITER), Космическая энергетика: солнечные энергетические спутники, лунная энергетическая система и др. И. Маск – разработчик новейших энергетических и космических технологий. | 6     | 4,75  |  |  |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  | 34    | 37,75 |  |  |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)  | 0,25  |       |  |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>  | 34,25 | 37,75 |  |  |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения   | Наименование оценочного средства  |
|-----------------|--|-----------------------------------|
| ОПК-3           | 1. Имеет представление об объектах, видах и задачах профессиональной деятельности бакалавра.<br>2. Объясняет основные законы протекающие в процессах получения тепловой и электрической энергии.<br>3. Демонстрирует знания о способах получения, преобразования, транспортировки и использования энергии. | 1. Вопросы устного собеседования. |

### 5.1.2 Система и критериоценивания

| Шкалаоценивания | Критериоцениваниясформированностикомпетенций   |                  |
|-----------------|--|------------------|
|                 | Устноесобеседование  | Письменнаяработа |
| Зачтено         | <p>Обучающийся свободно и уверенно оперирует информацией, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой; ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях изучаемой дисциплины. Знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении задания, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами решения задач. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.</p> |                  |
| Незачтено       | <p>Обучающийся допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Не обладает достаточным уровнем знания дисциплины. Плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. Обучающийся не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическое задание. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.</p>   |                  |

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Переченьконтрольныхвопросов

| № п/п     | Формулировкавопросов  |
|-----------|---|
| Семестр 1 |   |
| 1         | Состояние теплоэнергетического комплекса Санкт-Петербурга.                  |
| 2         | Состояние топливного комплекса Санкт-Петербурга.                            |
| 3         | Крупные отечественные энергетики (ученые, инженеры).                        |
| 4         | История возникновения энергетики. Освоение огня, энергии воды, ветра, пара. |
| 5         | Биография и вклад Архимеда в развитие техники.                              |
| 6         | Биография и вклад Герона Александрийского в развитие техники.               |
| 7         | Биография и вклад Д. Папена в развитие паровых машин.                       |
| 8         | Биография и вклад Т. Севери в развитие паровых машин.                       |

|    |  |
|----|--|
| 9  | Биография и вклад Т. Ньюкомена в развитие паровых машин.                                   |
| 10 | Биография и вклад И.И. Ползунова в развитие паровых машин.                                 |
| 11 | Биография и вклад Дж. Уатта в развитие паровых машин.                                      |
| 12 | Биография и вклад О. Эванса в развитие техники и транспорта.                               |
| 13 | Биография и вклад Р. Тревитика в развитие парового двигателя, паромобиля и паровоза.       |
| 14 | Биография и вклад Дж. Стефенсона в развитие паровозостроения.                              |
| 15 | Биография и вклад М. и Е. Черепановых в развитие паровозов в России.                       |
| 16 | Биография и вклад Р. Фултона в развитие морского транспорта.                               |
| 17 | Биография и вклад Дж. Блэка в развитие науки.  |
| 18 | Биография и вклад С. Карно в развитие науки и энергетики.                                  |
| 19 | Биография и вклад М.В. Ломоносова в развитие науки.  |
| 20 | История развития паровых турбин в XIX – XXI веках.   |
| 21 | Биография и вклад Г. Лавалля в развитие паровых турбин.                                    |
| 22 | Биография и вклад Ч. Парсонса в развитие паровых турбин.                                   |
| 23 | Биография и вклад О. Рато в развитие паровых турбин.                                       |
| 24 | Биография и вклад Г. Целли в развитие паровых турбин/                                      |
| 25 | Биография и вклад Г. Кертиса в развитие паровых турбин.                                    |
| 26 | Биография и вклад А. Стодолы в развитие теории паровых и газовых турбин.                   |
| 27 | История развития котельного оборудования.  |
| 28 | Биография и вклад В.Г. Шухова в развитие котлов и архитектуры.                             |
| 29 | История развития газотурбинного оборудования.  |
| 30 | Биография и вклад Н.Е. Жуковского в развитие гидроаэродинамики.                            |
| 31 | Биография и вклад П.Д. Кузминского в развитие котлов и ГТУ.                                |
| 32 | Аддитивные технологии.   |
| 33 | История развития парогазового оборудования.  |
| 34 | Изобретатели и разработчики парогазового оборудования.                                     |
| 35 | История развития двигателей внутреннего сгорания.  |
| 36 | Биография и вклад Н. Отто в развитие двигателей внутреннего сгорания.                      |
| 37 | Биография и вклад Р. Дизеля в развитие двигателей внутреннего сгорания.                    |
| 38 | Биография и вклад Р. Дизеля в развитие двигателей внутреннего сгорания.                    |
| 39 | Биография и вклад Г. Тринклера в развитие двигателей внутреннего сгорания.                 |
| 40 | Газопоршневые электростанции.  |
| 41 | Классификация и устройство тепловых электростанций.  |
| 42 | Биография и вклад У. Ренкина в техническую термодинамику и теорию тепловых электростанций. |
| 43 | Типы электростанций и их доли в мировом энергобалансе.                                     |
| 44 | Состояние и перспективы развития мировой углеводородной энергетики (ТЭС).                  |
| 45 | Состояние и перспективы развития мировой атомной энергетики (АЭС).                         |
| 46 | Состояние и перспективы развития мировой гидроэнергетики (ГЭС).                            |
| 47 | Состояние и перспективы развития мировой ветроэнергетики (ВЭС).                            |
| 48 | Состояние и перспективы развития мировой солнечной энергетики (СЭС).                       |
| 49 | Состояние и перспективы развития мировой геотермальной энергетики (ГеоТЭС).                |
| 50 | Состояние и перспективы развития мировой биоэнергетики (БиоТЭС).                           |
| 51 | Норвегия - страна с особыми возобновляемыми природными ресурсами.                          |
| 52 | Исландия - страна с особыми возобновляемыми природными ресурсами.                          |
| 53 | Парагвай - страна с особыми возобновляемыми природными ресурсами.                          |
| 54 | Классификация видов загрязнения окружающей среды.  |
| 55 | Загрязнения окружающей среды от объектов энергетики.                                       |
| 56 | Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха.  |
| 57 | Классификация вод и свойства водных систем.  |
| 58 | Классификация промышленных отходов.  |
| 59 | Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.                                |
| 60 | Методы защиты окружающей среды от энергетических воздействий.                              |
| 61 | Энергетические революции человечества.   |
| 62 | Эра электричества. Биография и вклад М. Фарадея в науку об электромагнетизме.              |
| 63 | Эра электричества. Биография и вклад Н. Тесла в электротехнику.                            |

|    |  |
|----|--|
| 64 | Эра электричества. Биография и вклад Т.Эдисона в технику.  |
| 65 | Эра атомной энергии. Биография и вклад М. Склодовской-Кюри в науку.  |
| 66 | Эра атомной энергии. Биография и вклад А.Эйнштейна в науку.  |
| 67 | Эра атомной энергии. Биография и вклад Э. Ферми в науку и технику.   |
| 68 | Эра атомной энергии. Биография и вклад И.В.Курчатова в атомную энергетику и оборону СССР.                      |
| 69 | Эра атомной энергии. Биография и вклад Н.А. Доллежала в атомную энергетику.                                    |
| 70 | Энергетическая революция постиндустриально-ноосферного типа. Биография и учение о ноосфере В.И. Вернадского.   |
| 71 | Перспективные направления развития современной энергетики.   |
| 72 | Водородная энергетика.   |
| 73 | Управляемый термоядерный синтез (УТС).   |
| 74 | Международный термоядерный экспериментальный реактор (ITER).   |
| 75 | Большой адронный коллайдер (БАК).  |
| 76 | Космическая энергетика: солнечные энергетические спутники, лунная энергетическая система.                      |
| 77 | И. Маск – разработчик новейших энергетических и космических технологий.  |
| 78 | Состояние и перспективы развития отечественной энергетики.   |
| 79 | Тепловые электрические станции в России и за рубежом.  |
| 80 | Атомные электрические станции в России и за рубежом.   |
| 81 | Гидроэлектростанции в России и за рубежом.   |
| 82 | Приливные электрические станции в России и за рубежом.   |
| 83 | Геотермальные электрические станции в России и за рубежом.   |
| 84 | Солнечные электрические станции в России и за рубежом.   |
| 85 | Ветровые электрические станции (электроустановки) в России и за рубежом.                                       |
| 86 | Гидроаккумулирующие электростанции в России и за рубежом.  |
| 87 | Сравнительные характеристики энергетического комплекса России и технически развитых стран за последние 30 лет. |
| 88 | История развития отечественной теплофикации в XX-XXI веках.  |
| 89 | План ГОЭЛРО.   |
| 90 | Производители паровых турбин в России и за рубежом.  |
| 91 | Производители котельного оборудования для ТЭС и котельных в России и за рубежом.                               |
| 92 | Производители газотурбинного оборудования в России и за рубежом.   |
| 93 | Производители гидротурбин в России и за рубежом.   |
| 94 | Производители промышленных электрогенераторов в России и за рубежом.   |
| 95 | Производители предизолированных труб для тепловых сетей в России и за рубежом.                                 |
| 96 | Децентрализованное теплоснабжение в России и за рубежом.   |
| 97 | Состояние электроэнергетического комплекса Санкт-Петербурга.   |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Непредусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Непредусмотрено.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа по билету 30 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор  | Заглавие   | Издательство   | Годиздани | Ссылка  |
|--|--|--|-----------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>       |  |  |           |   |
| В.Д.Иванов                                     | Введение в специальность. Часть 1. История возникновения, становления и развития энергетики: учебное пособие | М-во науки и высшего образования РФ, Высш. шк. технологии и энергетики, СПб ГУПТД; ВШТЭ СПбГУПТД | 2020      | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/tsuid/1608398919.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/tsuid/1608398919.pdf</a> |
| Лебедев, В. А.                                 | Теплоэнергетика  | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет  | 2017      | <a href="http://www.iprbookshop.ru/78140.html">http://www.iprbookshop.ru/78140.html</a>                         |
| Ветошкин А. Г.                                 | Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов   | Москва: Инфра-Инженерия  | 2016      | <a href="http://www.iprbookshop.ru/51723.html">http://www.iprbookshop.ru/51723.html</a>                         |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |  |  |           |   |
| Удалов, С. Н.                                  | Возобновляемые источники энергии   | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет                               | 2014      | <a href="http://www.iprbookshop.ru/47686.html">http://www.iprbookshop.ru/47686.html</a>                         |

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
3. База данных большой технической библиотеки "Сайт теплотехника" [Электронный ресурс]. URL: <http://teplokot.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8  
Microsoft Office Professional 2013

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |