

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 31.08.2023 17:16:33  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

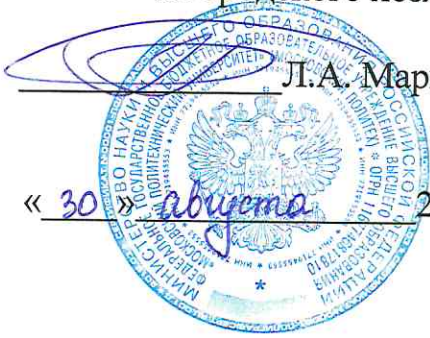
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета урбанистики  
и городского хозяйства**

**Л.А. Марюшин**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Общие вопросы энергетики»**

**Направление подготовки  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Профиль подготовки  
«Электрооборудование и промышленная электроника»**

**Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр**

**Форма обучения  
Очно-заочная**

Москва 2019 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Общие вопросы энергетики** являются:

- подготовка студентов и деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника»;

- изучение структуры современной энергетики в целом, принципа действия и свойств энергетических систем и установок, блоков и узлов с учетом тенденций развития электрического и электронного оборудования автомобилей и тракторов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП (бакалавриата)

Данная дисциплина относится к разделу «Базовая (общепрофессиональная часть)» профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электроэнергетика и электротехника». Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП.

В базовой части математического и естественнонаучного цикла (Б2):

– физика.

В базовой части профессионального цикла (Б3):

– теоретические основы электротехники.

В вариативной части профессионального цикла (Б3):

– электроника;

– системы автоматизированного проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов.

Учебная и производственная практики.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

УК-2	Способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• энергетические ресурсы и основы теплотехники;</li> <li>• технологии производства электроэнергии на электростанциях;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками дискуссии и терминологией по энергетическим ресурсам и основам теплотехники, технологии производства электроэнергии на электростанциях и основному оборудованию тепловых электрических станций;</li> </ul>
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основное оборудование электростанций.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать процессы преобразования энергии и показатели качества работы систем электроснабжения предприятий автомобильного и тракторного электрооборудования.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаниями для участия в работах по оценке систем электроснабжения предприятий автомобильного и тракторного электрооборудования.</li> </ul>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основное оборудование тепловых электрических станций.

**Уметь:**

- анализировать процессы преобразования энергии и показатели качества работы систем электроснабжения предприятий автомобильного и тракторного электрооборудования.

## **Владеть:**

- знаниями для участия в работах по оценке систем электроснабжения предприятий автомобильного и тракторного электрооборудования.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единиц, т.е. 72 академических часов (из них 45 — самостоятельная работа студентов). Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работ приведена в приложении 1.

**Первый семестр:** лекции — 7 часов, семинары и практические занятия — 14 часов, форма контроля — зачет.

#### **Содержание разделов дисциплины**

##### **Первый семестр**

- 1) Энергоресурсы и их использование. Общие сведения.
- 2) Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие).
- 3) Ядерная энергия и механизм тепловыделения.
- 4) Возобновляемые источники энергии. Теплота недр Земли и толщи вод морей.
- 5) Солнечная энергия. Энергия движения воздуха в атмосфере. Гидроэнергетические ресурсы.
- 6) Основные положения технической термодинамики. Основные понятия и определения.
- 7) Внутренняя энергия, первый закон термодинамики, техническая работа. Теплоемкость, энтальпия и энтропия.
- 8) Второй закон термодинамики. Основные термодинамические процессы идеальных газов.
- 9) Реальные газы и водяной пар. Круговой процесс, цикл Карно.
- 10) Основы теории теплообмена. Основные понятия и определения.
- 11) Теплопроводность. Конвективный теплообмен.
- 12) Лучистый теплообмен. Теплопередача.
- 13) Циклы основных тепловых электрических станций. Типы электростанций.
- 14) Паротурбинные электростанции. Газотурбинные установки.
- 15) Парогазовые установки. Атомные электростанции.
- 16) Гидроэлектрические станции. Общие положения. Энергия речного водотока.
- 17) Схемы создания напора и основное оборудование ГЭС.
- 18) Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ.
- 19) Солнечная энергетика. Общие сведения.
- 20) Котельные установки тепловых электростанций. Общие сведения.

- 21) Назначение и классификация котельных агрегатов. Основные виды котельных агрегатов.
- 22) Основные элементы котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата.
- 23) Паровые турбины тепловых электростанций. Основные сведения.
- 24) Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках.
- 25) Классификация и основные конструкции паровых турбин.
- 26) Потери энергии и КПД турбины. Конденсационные установки паровых турбин.
- 27) Системы теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения.
- 28) Системы источников тепла.

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электрооборудование автомобилей и тракторов») в процессе обучения предполагается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

В рамках учебного курса предусмотрено знакомство с новейшими разработками изделий электрооборудования автомобилей и тракторов.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет 30% от общего количества часов аудиторных занятий.

Удельный вес занятий лекционного типа по данной дисциплине в соответствии ФГОС составляет 28%.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточного тестирования. Оценочные средства текущего контроля успеваемости выполнены в виде интерактивных презентаций в конце каждой лекции. Промежуточные тестирования проводятся по завершению каждого раздела дисциплины и реализуются во время лекции в виде тестовых заданий на бумажных носителях, а также в виде РГР и контрольных работ.

Темы контрольных заданий, вопросы к зачету и экзамену приведены в Приложениях 2,3,4,5.

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
УК-2	Способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• энергетические ресурсы и основы теплотехники;</li> <li>• технологии производства электроэнергии на электростанциях;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками дискуссии и терминологией по энергетическим ресурсам и основам теплотехники, технологии производства электроэнергии на электростанциях и основному оборудованию тепловых электрических станций;</li> </ul>
ОПК-2	Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основное оборудование электростанций.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать процессы преобразования энергии и показатели качества работы систем электроснабжения предприятий автомобильного и тракторного электрооборудования.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаниями для участия в работах по оценке систем электроснабжения предприятий автомобильного и тракторного электрооборудования.</li> <li>•</li> </ul>

<b>УК-2 - Способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p><b>знать:</b></p> <p>технологии производства электроэнергии на электростанциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: технологии производства электроэнергии на электростанциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: технологии производства электроэнергии на электростанциях. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: технологии производства электроэнергии на электростанциях, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: технологии производства электроэнергии на электростанциях, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b></p> <p>анализировать электроэнергетические системы</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать электроэнергетические системы</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать электроэнергетические системы</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать электроэнергетические системы</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать электроэнергетические системы. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <p>навыками дискуссии и терминологией по электроэнергетике</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками дискуссии и терминологией по электроэнергетике</p>	<p>Обучающийся владеет навыками дискуссии и терминологией по электроэнергетике в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками дискуссии и терминологией по электроэнергетике, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками дискуссии и терминологией по электроэнергетике, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>



**ОПК-2 - Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

<p><b>знать:</b></p> <p>основное оборудование электростанций.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основное оборудование электростанций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основное оборудование электростанций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основное оборудование электростанций, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основное оборудование электростанций, свободно оперирует приобретенными знаниями.</li> </ul>
<p><b>уметь:</b></p> <p>анализировать процессы преобразования энергии</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать процессы преобразования энергии</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать процессы преобразования энергии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать процессы преобразования энергии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать процессы преобразования энергии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <p>навыками для участия в работах по оценке систем электроснабжения</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками для участия в работах по оценке систем электроснабжения.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками для участия в работах по оценке систем электроснабжения в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками для участия в работах по оценке систем электроснабжения, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками для участия в работах по оценке систем электроснабжения, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

Быстрицкий Г.Ф. Общие вопросы энергетики: Учебное пособие для сред.проф. образования: Учебное пособие для студ. высш. учеб.заведений. – М.: Академия, 2005. – 208 с.

б) дополнительная литература:

Основы современной энергетики / Под ред. Е.В.Аметистова: В 2 ч. – М.: МЭИ. 2002.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение и интернет-ресурсы не предусмотрены.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» (Н-306), оснащенной лабораторным оборудованием, стендами, компьютерами с доступом на кафедральный сервер и в интернет.

Лекции читаются в специализированной аудитории (Н-303) оснащенной мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов** **Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.**

Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.

Назовите элементарный состав твердого топлива и виды массы топлива.

Что является основной характеристикой любого вида топлива?

Что такое условное топливо?

Назовите основной принцип получения тепловой энергии на атомных электростанциях.

Укажите основные параметры состояния рабочего тела и единицы измерения их.

Чем отличается реальный газ от идеального газа?

Дайте определение средней и истинной теплоемкости.

Объясните сущность первого закона термодинамики и напишите его математическое выражение.

Опишите основные термодинамические процессы и укажите энергобаланс этих процессов.

Какова сущность второго закона термодинамики? Дайте некоторые формулировки этого закона.

Чем определяется эффективность холодильной установки?

Какие существуют частные случаи естественной и вынужденной конвекции и принципы определения коэффициента теплоотдачи?

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ от 28.08.2018 г.)

Программу составил:

Старший преподаватель



Д.О. Варламов

Проф., к.т.н.



Р.А. Малеев

Программа утверждена на заседании кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника»

«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

к.ф.-м.н.



С.М. Зуев



Структура и содержание дисциплины «Общие вопросы энергетики» по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», очно-заочное

Раздел	семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
Энергоресурсы и их использование. Общие сведения.	1		1			3	+					+		
Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие).	1		1	1		3	+							
Солнечная энергия. Энергия движения воздуха в атмосфере. Гидроэнергетические ресурсы.	1			1		3	+							
Основные положения технической термодинамики. Основные понятия и определения.	1		1	1		3	+							

Внутренняя энергия, первый закон термодинамики, техническая работа. Теплоемкость, энтальпия и энтропия.	1			1		3	+						+		
Второй закон термодинамики. Основные термодинамические процессы идеальных газов.	1		1	1		3	+								
Реальные газы и водяной пар. Круговой процесс, цикл Карно.	1			1		3	+								
Основы теории теплообмена. Основные понятия и определения.	1		1	1		3	+						+		
Теплопроводность. Конвективный теплообмен.	1			1		3	+								
Циклы основных тепловых электрических станций. Типы электростанций.	1		1	1		3	+								
Паротурбинные электростанции. Газотурбинные установки.	1			1		3	+						+		

Парогазовые установки. Атомные электростанции.	1			1		3	+							
Гидроэлектрические станции. Общие положения. Энергия речного водотока.	1			1		3	+							
Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ.	1		1	1		3	+					+		
Солнечная энергетика. Общие сведения.	1			1		3	+							
<b>Всего часов по дисциплине</b>			7	14		45	+							+



**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

1. Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.
2. Назовите элементарный состав твердого топлива и виды массы топлива.
3. Что является основной характеристикой любого вида топлива?
4. Что такое условное топливо?
5. Назовите основной принцип получения тепловой энергии на атомных электростанциях.
6. Укажите основные параметры состояния рабочего тела и единицы измерения их.
7. Чем отличается реальный газ от идеального газа?
8. Дайте определение средней и истинной теплоемкости.
9. Объясните сущность первого закона термодинамики и напишите его математическое выражение.
10. Опишите основные термодинамические процессы и укажите энергобаланс этих процессов.
11. Какова сущность второго закона термодинамики? Дайте некоторые формулировки этого закона.
12. Что такое цикл Карно? Чем оценивается его эффективность?
13. Покажите на  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$ -диаграммах характерные области и линии для воды и водяного пара.
14. Покажите на  $T$ - $s$ -диаграмме площадки, соответствующие теплоте, затрачиваемой на подогрев воды, парообразование и на перегрев пара.
15. Чем определяется эффективность холодильной установки?
16. Какие существуют частные случаи естественной и вынужденной конвекции и принципы определения коэффициента теплоотдачи?
17. Опишите физические процессы теплообмена при изменении агрегатного состояния вещества (кипение и конденсация).
18. Назовите основные законы лучистого теплообмена.
19. Как происходит теплообмен излучением между двумя телами?
20. Назовите особенности излучения газов.
21. Опишите физическую сущность сложного теплообмена или теплопередачи от одного теплоносителя к другому.
22. Как осуществляется процесс интенсификации теплообмена?
23. В чем заключается процесс теплообмена и какова его физическая сущность? Перечислите виды теплообмена.
24. Объясните процесс теплопроводности и напишите общую формулу теплопроводности в дифференциальной форме.
25. В чем заключаются сущность конвективного теплообмена и метод решения с помощью теории подобия и критериев подобия?
26. Перечислите типы электростанций по производству электрической и тепловой энергии.

27. Опишите тепловую схему ТЭС и основной принцип ее работы.
28. Перечислите основные способы увеличения КПД тепловой паротурбинной станции.
29. Укажите основной термодинамический принцип теплофикации на ТЭЦ.
30. Что такое коэффициент использования тепла ТЭЦ?
31. Опишите принцип действия газотурбинной установки.
32. В чем заключается принцип работы парогазовой установки?
33. Опишите тепловую схему АЭС.
34. Перечислите основные типы ГЭС.
35. Какие параметры характеризуют водоток?
36. Как определяются напоры нетто и брутто гидроэлектрических станций?
37. Какие виды гидротурбин используются на ГЭС?
38. Как определяются мощность и энергия гидроэлектростанции за какой-нибудь период времени?
39. Опишите назначение ВЭУ и принцип ее работы.
40. Как определяются энергия и мощность воздушного потока?
41. Укажите три характерные рабочие скорости ветра ВЭУ.
42. Как определяется мощность ВЭУ?
43. Для чего применяют градирни на ТЭС?
44. Опишите принцип работы солнечной фотоэлектрической установки.
45. Как классифицируются котельные агрегаты и каково их назначение?
46. Назовите основные виды котельных агрегатов и перечислите их основные элементы.
47. Опишите испарительные поверхности котла, перечислите виды пароперегревателей и способы регулирования температуры перегретого пара.
48. Какие виды водяных экономайзеров и воздухоподогревателей используются в котлах? Расскажите о принципах их устройства.
49. Как осуществляются подача воздуха и удаление дымовых газов в котельных агрегатах?
50. Расскажите о назначении дымовой трубы и об определении ее самотяги; укажите виды дымососов, применяемых в котельных установках.
51. Что такое тепловой баланс котельного агрегата?
52. Перечислите потери теплоты в котле и укажите их причины.
53. Как определяется КПД котельного агрегата?
54. Опишите принцип работы паровых активных и реактивных турбин.
55. Как определяется окружное усилие на лопатках турбины?
56. Что такое относительный внутренний КПД ступени и от чего он зависит?
57. Чем обусловлены внутренние и внешние потери энергии в турбине?
58. Как определяется относительный электрический КПД турбины?
59. Что такое удельный расход пара?
60. Опишите назначение и устройство конденсационной установки паровых турбин.

## ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА

1. Энергоресурсы и их использование. Общие сведения.
2. Невозобновляемые источники энергии.
3. Органические топлива (горючие).
4. Ядерная энергия и механизм тепловыделения.
5. Возобновляемые источники энергии.
6. Теплота недр Земли и толщи вод морей.
7. Гидроаккумулирующие электростанции.
8. Энергия движения воздуха в атмосфере.
9. Гидроэнергетические ресурсы.
10. Основные положения технической термодинамики.
11. Первый закон термодинамики.
12. Теплоемкость, энтальпия и энтропия.
13. Второй закон термодинамики.
14. Основные термодинамические процессы идеальных газов.
15. Реальные газы и водяной пар.
16. Круговой процесс, цикл Карно.
17. Основы теории теплообмена.
18. Теплопроводность.
19. Конвективный теплообмен.
20. Лучистый теплообмен.
21. Теплопередача.
22. Циклы основных тепловых электрических станций.
23. Типы электростанций.
24. Паротурбинные электростанции.
25. Газотурбинные установки.
26. Парогазовые установки.
27. Атомные электростанции.
28. Гидроэлектрические станции.
29. Энергия речного водотока.
30. Схемы создания напора и основное оборудование ГЭС.
31. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ.
32. Солнечная энергетика.

## ВОПРОСЫ ЗАЧЕТА

1. Котельные установки тепловых электростанций.
2. Назначение и классификация котельных агрегатов.
3. Основные виды котельных агрегатов.
4. Основные элементы котельного агрегата.
5. Тепловой баланс котельного агрегата.
6. Паровые турбины тепловых электростанций.
7. Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках.
8. Классификация и основные конструкции паровых турбин.
9. Потери энергии и КПД турбины.
10. Конденсационные установки паровых турбин.
11. Системы теплоснабжения.
12. Классификация систем теплоснабжения.
13. Системы источников тепла.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения: очно - заочная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Электрооборудование и промышленная электроника»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Общие вопросы энергетика»**

**Состав:**

**1. Паспорт фонда оценочных средств**

**2. Описание оценочных средств**

**Составитель: Д.О. Варламов, Р.А. Малеев**

Москва, 2019год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Общие вопросы энергетики»					
ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• энергетические ресурсы и основы теплотехники;</li> <li>• технологии производства электроэнергии на электростанциях;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками дискуссии и терминологией по энергетическим ресурсам и основам теплотехники, технологии производства электроэнергии на электростанциях и основному оборудованию тепловых электрических станций;</p>	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	Л/Р, Р	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам, к выступлению с докладом по теме реферата</p>

ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основное оборудование электростанций.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать процессы преобразования энергии и показатели качества работы систем электроснабжения предприятий автомобильного и тракторного электрооборудования.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаниями для участия в работах по оценке систем электроснабжения предприятий автомобильного и тракторного электрооборудования.</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	Л/Р, Р	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам, к выступлению с докладом по теме реферата</p>
-------	---	--	---	-----------	---

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Общие вопросы энергетики»**

№ ОС	Наименование оценочного сред- ства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценоч- ного средства в ФОС
1	Лабораторные рабо- ты (Л/Р)	Совместная деятельность группы обуча- ющихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью ре- шения учебных и профессионально - ориентированных задач путем формиро- вания навыков проведения параметриче- ских испытаний. Позволяет оценивать умение анализиро- вать и решать типичные профессиональ- ные задачи.	Темы: -Проведение параметриче- ских испытаний различ- ных изделий АТЭ
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студен- та, представляющий собой краткое изло- жение в письменном виде полученных ре- зультатов теоретического анализа опреде- ленной научной (учебно- исследователь- ской) темы, где автор раскрывает суть ис- следуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгля- ды на нее.	Темы рефератов: - Анализ методов испыта- ний, используемых в авто- тракторной промышлен- ности. - Анализ методов диагно- стики систем АТС
3	Курсовой проект (К/П)	Продукт самостоятельной работы студен- та, представляющий собой работу по про- ектированию системы АТЭ, изделия АТЭ или её части	Темы курсовых проектов: смотри раздел 6 рабочей программы



## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: Учебное пособие для сред.проф. образования: Учебное пособие для студ. высш. учеб.заведений. – М.: Академия, 2005. – 208 с.

б) дополнительная литература:

Основы современной энергетике / Под ред. Е.В.Аметистова: В 2 ч. – М.: МЭИ. 2002.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение и интернет-ресурсы не предусмотрены.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» (В-310), оснащенной лабораторным оборудованием, стендами, компьютерами с доступом на кафедральный сервер и в интернет.

Лекции читаются в специализированной аудитории (В-306) оснащенной мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком.

### **10. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов** **Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.**

Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.

Назовите элементарный состав твердого топлива и виды массы топлива.

Что является основной характеристикой любого вида топлива?

Что такое условное топливо?

Назовите основной принцип получения тепловой энергии на атомных электростанциях.

Укажите основные параметры состояния рабочего тела и единицы измерения их.

Чем отличается реальный газ от идеального газа?

Дайте определение средней и истинной теплоемкости.

Объясните сущность первого закона термодинамики и напишите его математическое выражение.

Опишите основные термодинамические процессы и укажите энергобаланс этих процессов.

Какова сущность второго закона термодинамики? Дайте некоторые формулировки этого закона.

Чем определяется эффективность холодильной установки?

Какие существуют частные случаи естественной и вынужденной конвекции и принципы определения коэффициента теплоотдачи?

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ от 28.02.2018 г.)

Программу составил:

Старший преподаватель

Д.О. Варламов

Проф., к.т.н.

Р.А. Малеев

Программа утверждена на заседании кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника»

«30» августа 2019 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой

к.ф.-м.н.

С.М. Зуев

Структура и содержание дисциплины «Общие вопросы энергетики» по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Раздел	семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
Энергоресурсы и их использование. Общие сведения.	3		1	1		2	+					+		
Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие).	3			1		2	+							
Ядерная энергия и механизм тепловыделения.	3		1	1		2	+					+		
Возобновляемые источники энергии. Теплота недр Земли и толщи вод морей.	3			1		2	+							
Солнечная энергия. Энергия движения воздуха в атмосфере. Гидроэнергетические ресурсы.	3		1	1		1	+							

Основные положения технической термодинамики. Основные понятия и определения.	3			1		1	+						+		
Внутренняя энергия, первый закон термодинамики, техническая работа. Теплоемкость, энтальпия и энтропия.	3		1	1		1	+								
Второй закон термодинамики. Основные термодинамические процессы идеальных газов.	3					1	+								
Реальные газы и водяной пар. Круговой процесс, цикл Карно.	3					1	+						+		
Основы теории теплообмена. Основные понятия и определения.	3					1	+								
Теплопроводность. Конвективный теплообмен.	3					1	+								

Лучистый теплообмен. Тепло-передача.	3					1	+							
Циклы основных тепловых электрических станций. Типы электростанций.	3					1	+					+		
Паротурбинные электростанции. Газотурбинные установки.	3					1	+							
Парогазовые установки. Атомные электростанции.	3					1	+							
Гидроэлектрические станции. Общие положения. Энергия речного водотока.	3					1	+							
Схемы создания напора и основное оборудование ГЭС.	3					1	+					+		
Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ.	3					1	+							
Солнечная энергетика. Общие сведения.	3					1	+							
<b>Итого за 3 семестр</b>			4	7		23						6	+	
Котельные установки тепловых электростанций. Общие сведения.	4		1	1		2	+							
Назначение и классификация котельных агрегатов. Основные виды котельных агрегатов.	4			1		2	+							

Основные элементы котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата.	4		1	1	2	2	+					+		
Паровые турбины тепловых электростанций. Основные сведения.	4			1		2	+							
Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках.	4		1		2	2	+							
Классификация и основные конструкции паровых турбин.	4			1		3	+					+		
Потери энергии и КПД турбины. Конденсационные установки паровых турбин.	4				2	3	+							
Системы теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения.	4			1		3	+							
Системы источников тепла.	4			1		3	+							
Итого за 4 семестр			3	7	8	22						2		+
Всего часов по дисциплине			7	14		45						8	+	+