

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2023 20:29:30

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Общая энергетика

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 38

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*ктн, доц., Кутенов А.Г.*

Рабочая программа

**Общая энергетика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, 13.03.02-БЭЭ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра энергетика и энергоэффективности горной промышленности**

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения дтн, проф. Ляхомский А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний и умений применения: основных методов и способов преобразования энергии, использования энергетических ресурсов; технологий производства энергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях, на энергетических установках, использующих нетрадиционные или возобновляемые источники энергии; общих вопросов энергоснабжения и энергопотребления.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.2	Измерение электрических и неэлектрических величин	
2.1.3	Химия	
2.1.4	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.5	Информатика	
2.1.6	Основы горного дела	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Основы теплоэнергетики	
2.2.2	Промышленная электроника	
2.2.3	Стационарные установки	
2.2.4	Цифровизация электротехнических комплексов предприятий	
2.2.5	Электрические и электронные аппараты	
2.2.6	Электрические машины	
2.2.7	Информационно-измерительные системы управления энергоресурсами	
2.2.8	Производственная практика	
2.2.9	Средства обеспечения взрывозащиты	
2.2.10	Экономика и менеджмент в электротехнических системах	
2.2.11	Электрический привод	
2.2.12	Электротехнологические установки	
2.2.13	Энергоемкость технологических процессов	
2.2.14	Основы электробезопасности	
2.2.15	Проектирование и моделирование электротехнических систем	
2.2.16	Управление электроприводами	
2.2.17	Электроснабжение	
2.2.18	Монтаж, наладка и эксплуатация электроустановок	
2.2.19	Оценка энергоэффективности	
2.2.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.21	Преддипломная практика	
2.2.22	Релейная защита электроустановок	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 принципы работы современных информационных технологий, методы поиска, обработки, анализа и представления информации в области энергетики
<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 операции, выполняемые устройствами, оборудованием и технологическими механизмами энергетики, а также системы управления ими; систему технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования

<b>ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-3-31 основные требования и решения по анализу и моделированию систем энергетики
<b>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>
<b>Знать:</b>
УК-8-31 техники и приемы обеспечения безопасных условий труда и жизнедеятельности, нормативную документацию по вопросам безопасности условий труда
<b>ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 физические основы и методы обоснования, выбора и расчета параметров устройств энергетики для их проектирования и разработки при потреблении электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании
<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 осуществлять профилактический контроль технического состояния и функциональную диагностику средств и систем автоматизации и управления в области энергетики; пользоваться технической и справочной литературой, материалами фирм производителей энергетического оборудования; рассчитывать и обеспечивать режимы работы и заданные параметры технологического процесса
<b>ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 применять знания физических основ и методов обоснования, выбора и расчета параметров устройств энергетики для их проектирования и разработки при потреблении электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании
<b>ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У1 читать и составлять электрические и тепловые схемы установок энергетики; использовать средства вычислительной техники и программные комплексы для анализа при моделировании систем энергетики
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 применять информационные технологии, методы поиска, обработки, анализа и представления информации в области энергетики
<b>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>
<b>Уметь:</b>
УК-8-У1 создавать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности
<b>Владеть:</b>
УК-8-В1 способами поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности
<b>ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 навыками использования методов обоснования, выбора и расчета параметров устройств энергетики для их проектирования и разработки при потреблении электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании

<b>ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 программными средствами и методами моделирования систем энергетики
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 методическим аппаратом разработки алгоритмов и компьютерных программ, поиска, обработки, анализа и представления информации в области энергетики
<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 навыками составления заявок на энергетическое оборудование и комплектующие, подготовки технической документации на техническое обслуживание и ремонт оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Энергоресурсы и их использование</b>							
1.1	Общие сведения об энергетических ресурсах. Органические топлива. Неорганические топлива. Ядерная энергия и механизм тепловыделения. Возобновляемые источники энергии /Лек/	4	2	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
1.2	Топливо и его характеристики /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			Р1
1.3	Условное топливо. Удельный расход условного топлива на электростанциях /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			Р2
1.4	Энергоресурсы и их использование /Ср/	4	4	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 2. Технологии производства электро- и теплоэнергии на тепловых и атомных электростанциях</b>							
2.1	Общие сведения и типы электростанций. Паротурбинные электрические станции (КЭС и ТЭС). Регенеративные циклы паротурбинных электростанций. Теплофикационный цикл ТЭС /Лек/	4	2	ОПК-5-31 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.2	Газотурбинные и парогазовые установки. Атомные электрические станции (АЭС) /Лек/	4	2	ОПК-5-31 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

2.3	Графики электрических нагрузок. Показатели режима работы ТЭС /Пр/	4	3	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				Р3
2.4	Технологическая схема производства энергии на ТЭЦ /Пр/	4	3	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				Р4
2.5	Технологии производства электро- и теплоэнергии на тепловых и атомных электростанциях /Ср/	4	10	ОПК-5-31 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				
<b>Раздел 3. Технологии производства электроэнергии на гидроэлектростанциях</b>									
3.1	Гидроэлектрические станции (ГЭС). Основное оборудование ГЭС /Лек/	4	2	ОПК-5-31 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				
3.2	Расчет и выбор основного оборудования ГЭС /Пр/	4	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				Р5
3.3	Технологии производства электроэнергии на гидроэлектростанциях /Ср/	4	4	ОПК-5-31 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				
<b>Раздел 4. Альтернативная энергетика</b>									
4.1	Геотермальная энергетика. Гелиоэнергетика /Лек/	4	2	ОПК-5-31 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				
4.2	Ветроэнергетика. Энергия океана. Биоэнергетика /Лек/	4	2	ОПК-5-31 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				
4.3	Альтернативная энергетика /Ср/	4	12	ОПК-5-31 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				
<b>Раздел 5. Распределение и потребление энергии</b>									
5.1	Схемы выдачи мощности электростанций. Электрические сети. Потребители электроэнергии. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ПК-1-31 УК-8-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				
5.2	Тепловые сети. Потребители теплоэнергии. Потери электрической и тепловой энергии. Эффективное использование энергии, энергосбережение /Лек/	4	3	ОПК-1-31 ПК-1-31 УК-8-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				
5.3	Организация энергетического обслуживания производства. Составление планового энергобаланса /Пр/	4	5	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3				Р6

5.4	Распределение и потребление энергии /Ср/	4	8	ОПК-1-31 ПК-1-31 УК-8-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
-----	--	---	---	--------------------------	---	--	--	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ОПК-5-31;ОПК-3-31;ОПК-1-31;ПК-1-31;УК-8-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невозобновляемые энергоресурсы, их классификация. (ОПК-1-31)</li> <li>2. Возобновляемые энергоресурсы, их классификация. (ОПК-1-31)</li> <li>3. Классификация масс органического топлива. Балласт топлива. (ОПК-1-31)</li> <li>4. Понятие условного топлива. (ОПК-1-31)</li> <li>5. Паротурбинные электрические станции, принцип работы, виды. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>6. Регенеративные циклы электростанций. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>7. Теплофикационный цикл ТЭЦ. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>8. Газотурбинные установки, принцип работы. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>9. Парогазовые установки, принцип работы. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>10. Атомные электрические станции, принцип работы, типы. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>11. Гидроэлектрические станции, принцип работы, виды. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>12. Способы создания напора на ГЭС. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>13. Турбины ГЭС, их классификация. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>14. Геотермальная энергетика, виды ГеоТЭС. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>15. Солнечные тепловые электростанции. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>16. Фотоэлектрические преобразователи. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>17. Фотоэлектрические системы. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>18. Ветроэнергетика, основные понятия и определения. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>19. Сетевые ветроэнергетические установки. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>20. Автономные ветроэнергетические установки. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>21. Энергия океана: тепловая энергия и энергия течений. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>22. Энергия океана: энергия приливов и волн. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>23. Биоэнергетика. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)</li> <li>24. Схемы выдачи мощности электростанций. (ПК-1-31, ОПК-1-31, УК-8-31)</li> <li>25. Электрические сети, их классификация. (ПК-1-31, ОПК-1-31, УК-8-31)</li> <li>26. Потребители электроэнергии, их классификация. (ПК-1-31, ОПК-1-31, УК-8-31)</li> <li>27. Потребители теплоэнергии, их классификация. (ПК-1-31, ОПК-1-31, УК-8-31)</li> <li>28. Потери электрической и тепловой энергии. (ПК-1-31, ОПК-1-31, УК-8-31)</li> <li>29. Организационные мероприятия по энергосбережению. (ПК-1-31, ОПК-1-31, УК-8-31)</li> <li>30. Технические мероприятия по энергосбережению. (ПК-1-31, ОПК-1-31, УК-8-31)</li> </ol>

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
------------	-----------------	------------------------------------	-------------------

P1	Топливо и его характеристики	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Освоение методов расчета характеристик горючих топлив
P2	Условное топливо. Удельный расход условного топлива на электростанциях	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Освоение методов расчета удельного расхода условного топлива на электростанциях различных типов
P3	Графики электрических нагрузок. Показатели режима работы ТЭС	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	Освоение методики составления графиков электрических нагрузок. Освоение методов расчета основных показателей режима работы ТЭС
P4	Технологическая схема производства энергии на ТЭЦ	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	Освоение принципов получения электрической и тепловой энергии на ТЭЦ
P5	Расчет и выбор основного оборудования ГЭС	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	Освоение методики расчета основного оборудования ГЭС
P6	Организация энергетического обслуживания производства. Составление планового энергобаланса	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-8-У1;УК-8-В1	Освоение методики составления планового энергобаланса промышленного предприятия

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Билет состоит из 3-х теоретических вопросов.

Пример билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»  
"Утверждаю"  
Зав. кафедрой ЭЭП  
проф., д. т. н. А. В. Ляхомский

Дисциплина "Общая энергетика"

Билет для экзамена № 1

1. Невозобновляемые энергоресурсы, их классификация. (ОПК-1-31)
2. Атомные электрические станции, принцип работы, типы. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)
3. Автономные ветроэнергетические установки. (ОПК-3-31, ОПК-5-31)

Преподаватель:

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка «отлично» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Крежевский Ю. С.	Общая энергетика: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2014

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Безруких П. П.	Ветроэнергетика. Справочное и методическое пособие.: методическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Энергия, 2010
Л2.2	Бушуев В. В., Троицкий А.	Энергетика - 2050	Электронная библиотека	Москва: Энергия, 2007
Л2.3	Филиппова Т. А., Мисриханов М. Ш., Сидоркин Ю. М., Русина А. Г.	Гидроэнергетика: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013
Л2.4	Белякова Е. А., Разумов Е. Ю., Сафин Р. Р.	Биоэнергетика и технология композиционных материалов: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ЭБС "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Э3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир	<a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ЭБС "Лань" ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> )
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир ( <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> )

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на

проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций. Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выразить свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень практических работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).