



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова  
30.06.2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
**ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**  
**QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)**


вариативной части образовательной программы аспирантуры  
по направлению подготовки

**13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) программы  
**05.09.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ**

Факультет судостроения и энергетики

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра электрооборудования судов и электроэнергетики
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	25.06.2021
ДАТА ПЕЧАТИ	25.06.2021

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 2/12

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Возобновляемые источники энергии» являются овладение аспирантами научных знаний о характеристиках и особенностях возобновляемых источников энергии, современных методах их использования, проблемах и перспективах развития возобновляемой энергетики; приобретение навыков и умений для расчёта электроустановок на основе возобновляемых источников энергии и оценки их эффективности.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Возобновляемые источники энергии» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО, а именно:

по ПК-1: способность и готовность анализировать и интерпретировать результаты исследований, данные отечественной и зарубежной статистики, информацию российских и международных баз данных и использовать полученные сведения для принятия решений:

- ПК-1.4: Способность и готовность анализировать информацию российских и международных баз данных в области возобновляемых источников энергии.

по ПК-2: Способность и готовность самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач в области электротехники с использованием современных технических средств, информационных технологий и методов, анализировать результаты и обосновывать полученные выводы.

- ПК-2.4: Способность и готовность самостоятельно анализировать результаты исследований в области возобновляемых источников энергии.

2.2 В результате освоения дисциплины аспирант должен:

### **знать:**

– основные принципы системного подхода к выбору структуры и параметров установок на базе возобновляемых источниках энергии; основы построения современных энергосистем на базе возобновляемых источников энергии;


– методы анализа и синтеза современных электроэнергетических систем с применением возобновляемых источников энергии;

– основные способы оптимизации работы установок на базе возобновляемых источников энергии;

– программные средства разработки установок на базе возобновляемой энергии.

### **уметь:**

– выполнять технико-экономические расчеты различных вариантов схем электроснабжения на базе возобновляемых источников энергии;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 3/12

- проводить аналитические исследования электроэнергетических систем с применением возобновляемых источников энергии в статических и динамических режимах;
- использовать современные методы исследования возобновляемых источников энергии;
- самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по направлению дисциплины.

**владеть:**

- основными понятиями, способами и методами использования возобновляемых источников энергии;
- принципами рационального выбора параметров технологических процессов установок на возобновляемых источниках энергии и навыками применения результатов исследований в профессиональной деятельности.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина ФТД.1 «Возобновляемые источники энергии» относится к факультативной части образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль научной специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Тема 1. Введение**

Общие сведения о возобновляемых источниках энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов. Современное состояние возобновляемой энергетики России.

#### **Тема 2. Энергия Солнца**


Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Фотоэлементы, принципы действия. Методы расчетов и выбора фотоэлементов. Методы расчета солнечных коллекторов.

#### **Тема 3. Энергия ветра**

Энергетический потенциал ветра, характеристики и параметры. Ветроэнергетические установки (ВЭУ), типы, характеристики, условия применения. Работа ВЭУ в составе электроэнергетических систем. Подходы к расчету окупаемости вложений в ветроэнергетику.

#### **Тема 4. Энергия малых ГЭС**

Водные ресурсы и их использование для целей электроэнергетики. Мощность и энергия водотока. Основные технические схемы использования водной энергии. Типы ГЭС. Работа ГЭС в составе энергосистемы.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 4/12

### **Тема 5. Энергия океана**

Энергетические ресурсы океана. Приливы и отливы. Общие характеристики приливной волны. Электростанции, использующие приливный подъём воды и приливные течения (ПЭС).

### **Тема 6. Геотермальная энергия**

Тепло Земли. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Типы и принцип работы геотермальных электростанций (ГеоЭС).

### **Тема 7. Энергия биомассы**

Фотосинтез. Биомасса. Понятие и классификация биотоплива. Биоэнергетические установки, типы и принципы их работы. БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК).

### **Тема 8. Аккумуляция и передача энергии**

Специфические проблемы аккумуляции и передачи энергии от возобновляемых источников. Современные методы решения.

### **Тема 9. Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии**

Экологические последствия широкого развития возобновляемых источников энергии. Проблемы развития солнечной энергетики. Влияние ветроэнергетики на природную среду. Возможные экологические проявления геотермальной энергетики. Экологические последствия использования энергии океана. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.


## **5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 72 академических часов (54 астр. часов) контактной (лекционных занятий) работы и самостоятельной учебной работы аспиранта; работы, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Форма аттестации по дисциплине: зачет.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Введение	2	-	-	6	18
Энергия Солнца	2	-	-	6	18
Энергия ветра	2	-	-	6	18

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 5/12

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Энергия малых ГЭС	2	-	-	6	18
Энергия океана	2	-	-	6	18
Геотермальная энергия	2	-	-	6	18
Энергия биомассы	2	-	-	6	18
Аккумуляция и передача энергии	2	-	-	6	18
Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии	2	-	-	6	18
<b>Учебные занятия</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>				
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>72</b>

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа аспирантов*

## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусмотрены.


## 7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены.

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

Таблица 2 - Объем (трудоёмкость освоения) и формы СРС

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов	Форма контроля, аттестации
1	Введение	6	Контроль на лекциях
2	Энергия Солнца	6	Контроль на лекциях
3	Энергия ветра	6	Контроль на лекциях
4	Энергия малых ГЭС	6	Контроль на лекциях
5	Энергия океана	6	Контроль на лекциях
6	Геотермальная энергия	6	Контроль на лекциях
7	Энергия биомассы	6	Контроль на лекциях
8	Аккумуляция и передача энергии	6	Контроль на лекциях
9	Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии	6	Контроль на лекциях
	<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 6/12

## **9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА**

### **Основная литература:**

1. Возобновляемые источники энергии: справочник модуля /под ред. В.Ф. Белея, В.В. Селина, А.О. Задорожного, А.Ю. Никишина, Н.Н. Елагина, А.В. Соловья. –Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015.- 257с.:ил

2. Безруких П.П., Безруких П.П. (мл.), Грибков С.В. Ветроэнергетика: Справочно-методическое издание / Под общей редакцией П.П. Безруких. — М.: «Интехэнерго- Издат», «Теплоэнергетик», 2014. — 304 с

### **Дополнительная литература:**

1. Алхасов, А.Б. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие / А.Б. Алхасов. – М.: МЭИ, 2011. – 270 с.

2. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: [учебное пособие] / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: РадиоСлфт, 2009. – 229с.

3. Великанов, Н.Л. Гидросиловые установки и возобновляемые источники энергии: учеб. / Н.Л. Великанов; КГТУ. – Калининград: КГТУ, 2006. – 200 с.

4. Коробков, В.А. Преобразование энергии океана / В.А. Коробков. – Ленинград: Судостроение, 1986. – 279 с.

5. Оборудование ГЭС: учебное пособие по курсу «Энергетические установки» / А.Ю. Александровский, Ю.А. Заболоцкий, Н.И. Матвиенко и др.; под ред. В.И. Обрезкова; М-во науки, высш. шк. и техн. политики РФ; МЭИ. – М.: МЭИ, 1992. – 86 с.

6. Роза, А.да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: [учеб. пособие] / А.да Роза; пер. с англ. под ред. С.П. Малышенко и др. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 703 с.

7. Солнечная энергетика: учебное пособие / В.И. Виссарионов [и др.]. – М.: МЭИ, 2008. – 276 с.


8. Твайделл, Д. У.А. Возобновляемые источники энергии / Д. У.А. Тваделл. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 390 с.

9. Шефтер, Я.И. Использование энергии ветра / Я.И. Шефтер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200 с.

## **10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 7/12

процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета:

([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### **Программное обеспечение**

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
- Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription;
- Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite;
- Система компьютерной алгебры Mathcad;
- Система компьютерного моделирования Electronics Workbench

### **Интернет-ресурсы**


1. Информационный портал «Все для студента» - <http://www.twirpx.com>;
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Портал «Университетская библиотека online» - <http://biblioclub.ru>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимыми техническими мультимедийными средствами для представления учебной информации аспирантам.


Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 152 лаборатория электрической части станций и подстанций - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья, проектор, экран. Универсальный стенд для оперативных переключений в энергосистеме – 1 шт.; контрольно-измерительные приборы: мультиметр DT9205A –1 шт.; анализатор	Программное обеспечение Microsoft, офисные приложения, MS Office Standard 2010, MS Windows 7 Professional, получаемые по программе "Open Value Subscription" (license V0948021 дата окончания 31.01.2021). Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500 ...). Программа MathCAD

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 8/12

	<p>количества и качества энергии Fluke 434 – 1 шт.; счетчик электрический Альфа А1140.5 – 1 шт.; компьютер – 1 шт.; прибор Эколайт-01 с фотоголовкой ФГ-01; осциллограф Velleman PSGU250.</p>	<p>2015 (Лицензия 3А1843569 от 26.04.2013, бессрочная). Система визуального моделирования систем управления VisSim 8.0- академическая сетевая лицензия №801861, бессрочная. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education Multisim 13.0. license 779878-3515 №m79x67304, бессрочная;</p>
<p>г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116 компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель – учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения.</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12) 4. Google Chrome (GNU) 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500 ...) 6. MathCAD 2015 (Лицензия 3А1843569 от 26.04.2013) 7. Система визуального моделирования систем управления solidThinking Embed (Акт передачи прав от 06.10.2014 № Pr000320, передача лицензии solidThinking) 8. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education (Лицензионное соглашение №779878-3515 от 28.11.2014)</p>
<p>г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 155б - помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья. 10 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 2. Офисное приложение MS Office 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12) 4. Google Chrome (GNU) 5. Эффектон (договор №348 от 29 августа 2013)</p>
<p>г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 122аГ - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Шкафы, стеллажи, оборудование и аппаратура для ремонта и профилактики учебного оборудования</p>	



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 9/12


## 12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 4).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 10/12

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи


### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1 Лекционные занятия носят проблемный характер для стимулирования научно-познавательного интереса аспирантов в условиях предельной информационной доступности и насыщенности. Проблемная лекция определяется постановкой вопросов или задач, моделирующих проблемную ситуацию, разрешение которой происходит непосредственно в ходе изложения темы на основе вовлечения слушателей в диалогические формы коммуникации, активизирующие познавательную деятельность. Для моделирования проблемной ситуации могут использоваться приемы: сообщение информации, содержащей противоречие; сообщение противоположных мнений по рассматриваемому вопросу; сопоставление обыденных представлений с научными концепциями и теориями. В конце лекции обсуждаются в интерактивной форме узловые вопросы дисциплины. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы, которые при необходимости предоставляются аспирантам заранее.

13.2 Самостоятельность работы аспирантов при подготовке к практическому занятию и непосредственно на практическом занятии обеспечивается наличием методических указаний для аспирантов для каждого практического занятия. Расширение объема самостоятельной работы аспирантов сопровождается расширением информативного поля, в котором работает аспирант. Информационные технологии позволяют использовать как основу для самостоятельной работы не только печатную продукцию учебного или исследовательского характера, но и электронные издания, ресурсы сети Интернет - электронные базы данных, каталоги и фонды библиотек, архивов и т.д.

### 14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

14.1 По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых изучается основной систематизированный материал. В ходе лекционного занятия аспиранту следует


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 11/12

вести конспект лекции, который должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

14.2 При подготовке к лекции аспиранту необходимо просматривать рабочую программу дисциплины для минимизации времени вступительной части. На отдельные лекции необходимо приносить соответствующий материал на бумажных носителях, заранее предоставленный преподавателем (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции. Перед очередной лекцией необходимо повторить по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным и дополнительным литературным источникам. Если вопросы по лекционному материалу сохраняются после работы с литературой, необходимо обратиться к лектору за разъяснениями.

14.3 Самостоятельная работа как вид деятельности аспиранта многогранна и играет определяющую роль в развитии способности самостоятельно решать исследовательские задачи. В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины предлагаются: работа с научной и учебной литературой; конспектирование текста; решение задач и упражнений; углубленное изучение вопросов по тематике лекционных и практических занятий; подготовка к зачету. При выполнении самостоятельной работы аспиранту следует сконцентрироваться на: получении навыков научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; выработке умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

14.4 При самостоятельной работе с научной литературой аспиранту рекомендуется конспектировать изученный материал. Конспекты научной должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим аспирантом. В процессе работы с учебной и научной литературой аспирант может: делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике); составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора); готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы).

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.010)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 12/12

## **15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа дисциплины «Возобновляемые источники энергии» представляет собой компонент образовательной программы высшего образования – программы подготовки кадров высшей квалификации направления подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», направленность (профиль) программы 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Авторы программы: Белей В.Ф. д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ЭС и ЭЭ  
Никишин А.Ю. к.т.н., доцент кафедры ЭС и ЭЭ

Рабочая программа модуля рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 5 от 25.06.2021 г.).