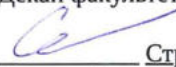


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
  
Страхов С. Ю.  
(подпись) ФИО  
« 02 » 02 2022

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГОСТАНЦИИ

Направление/специальность подготовки	12.03.02 Оптотехника
Специализация/профиль/ программа подготовки	Приборы и системы лучевой энергетики
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	4	144	68	34	34	0	76	0	0	76	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**12.03.02 Оптотехника**

год набора группы: 2019

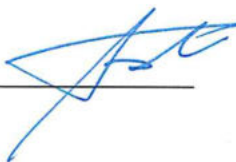
Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА  
Киселев Игорь Алексеевич, к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.

  
\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.

  
\_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГОСТАНЦИИ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

**ОПК-1** — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-1**

*знания:*

принципы действия приборов и устройств солнечной энергетики;;

основные физические принципы, лежащие в основе работы солнечных батарей;;

теоретические, практические, конструкторско-технологические и метрологические основы конструирования, исследования и эксплуатации отдельных модулей и системы в целом.;

*умения:*

рассчитывать энергетические и эксплуатационные параметры солнечных энергоблоков и систем.;

*навыки:*

разработки и технического обслуживания приборов и систем солнечной энергетики..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГОСТАНЦИИ** является дисциплиной вариативной части блока 1 программы подготовки по направлению 12.03.02 *Опготехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА 4: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, МАТЕМАТИКА 3: ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ, ОПТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ЛУЧЕВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства опготехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1
3	6	Раздел 1. Солнце как источник энергии. 1.1 Солнце, как источник энергии. Солнечная энергетика: источник энергии, пути преобразования энергии, типы энергостанций и линии передачи энергии. Астрономические характеристики Солнца: внутреннее строение, масса, размеры, температура, мощность излучения. Атмосфера Солнца. 1.2 Фотосфера как источник оптического излучения. Ультрафиолетовое, рентгеновское, радио и другие виды электромагнитного излучения Солнца. 1.3 Корпускулярное излучение: солнечный ветер, солнечные космические лучи от вспышек. Солнечно-Земные связи. Межпланетная среда. Солнечно-Земные связи. Магнитное поле и магнитные бури. 1.4 Энергетические и фотометрические характеристики оптического излучения. Геометрические характеристики Солнца, как излучателя энергии.	12	5	5	0	7	15
3	6	Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии. 2.1 Преобразование солнечной энергии в тепловую. Солнечные высокотемпературные источники тепла (СВИТ): приемники сконцентрированной солнечной энергии, аккумуляторы тепла, энергетические характеристики. 2.2 Преобразование солнечной энергии в электрическую. Физические эффекты преобразования энергии: фотоэлектрические и термоэлектрические явления. 2.3 Преобразование солнечного излучения в когерентное. Полупроводниковые лазеры с прямой и солнечной накачкой. 2.4 Преобразование солнечной энергии в механическую. Солнечный парус. Солнечные тепловые, ракетные и электроракетные двигатели.	35	16	6	10	19	15
3	6	Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ). 3.1 Солнечные элементы с p-n переходами. Физические основы работы. КПД и основные виды потерь. Влияние внешних параметров на характеристики солнечных элементов. 3.2 Полупроводниковые материалы для СЭ. Многокаскадные СЭ с гетеропереходами: устройства, принцип действия, характеристики и параметры. 3.3 Концентраторы солнечного излучения. Энергетические характеристики СЭ с концентраторами. Оптимизация степени концентрации при пассивном и активном охлаждении фотопреобразователей. 3.4 Многокаскадные фотопреобразователи.	29	13	6	7	16	15
3	6	Раздел 4. Солнечные батареи. 4.1 Солнечные батареи. Схемы построения, выбор рабочего напряжения. 4.2 Методы снижения влияния электростатических и магнитных полей. Электропроводящие покрытия. 4.3 Ориентируемые на Солнце и не ориентируемые солнечные батареи. 4.4 Несущие конструкции наземных и космических батарей. Жесткие, полужесткие и гибкие конструкции. Примеры исполнения, характеристики и параметры солнечных батарей.	35	18	9	9	17	30
3	6	Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции. 5.1 Состав, комплектация, характеристики основных элементов. Устройство и характеристики систем ориентации, автоматического управления и контроля. 5.2 Химические аккумуляторные батареи, система терморегулирования и др. 5.3 Основы проектирования солнечных энергостанций. 5.4 Техническое обслуживание и ремонт основных узлов солнечных энергостанций.	33	16	8	8	17	25
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд- часов
1	Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии.	Знакомство с техникой безопасности, измерительными устройствами, теорией обработки ошибок измерений	2
2		Изучение фотоэлемента с внешним фотоэффектом	6
3		Коллоквиум по лабораторной работе №1	2
4	Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ).	Исследование вольт – амперных характеристик солнечных элементов	5
5		Коллоквиум по лабораторной работе №2	2
6	Раздел 4. Солнечные батареи.	Исследование характеристик солнечных батарей концентраторного типа	7
7		Коллоквиум по лабораторной работе №3	2
8	Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции.	Сравнение характеристик солнечных элементов	6
9		Коллоквиум по лабораторной работе №4	2
Всего за 6 семестр			34

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Солнце как источник энергии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	7
2	Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	7
3		Подготовка к лабораторной работе № 1	4
4		Оформление отчета по лабораторной работе № 1	4
5		Подготовка к защите лабораторной работы № 1	4
6	Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	4
7		Подготовка к лабораторной работе № 2	4
8		Оформление отчета по лабораторной работе № 2	4
9		Подготовка к защите лабораторной работы № 2	4
10	Раздел 4. Солнечные батареи.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	5
11		Подготовка к лабораторной работе № 3	4
12		Оформление отчета по лабораторной работе № 3	4
13		Подготовка к защите лабораторной работы № 3	4
14	Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	5
15		Подготовка к лабораторной работе № 4	4
16		Оформление отчета по лабораторной работе № 4	4
17		Подготовка к защите лабораторной работы № 4	4
Всего за 6 семестр			76

### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	Вопр. Экз		ЛР, Отч. по ЛР		Вопр. Экз	ЛР, Отч. по ЛР		ЛР, Отч. по ЛР	Вопр. Экз		ЛР, Отч. по ЛР	Вопр. Экз		Отч. по ЛР	Вопр. Экз		

Условные обозначения:

- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Б. Н. Формозов. . Теоретические основы распространения лучистых потоков. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
2. Б. Н. Формозов. . Теоретические основы линий передачи лучевой энергии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 127 экз.
3. Б. Н. Формозов. . Аэрокосмические фотоприёмные устройства видимого и инфракрасного диапазонов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 142 экз.
4. В. В. Лентовский, Т. Н. Князева. . Современная лазерная техника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 26 экз.
5. В. Г. Нечаев. . Оптико-волоконные системы связи. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003, 5 экз.
6. Д. Ю. Иванов, Т. Н. Князева, Ю. Н. Лазарева. . Введение в математическую обработку результатов эксперимента. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 444 экз.
7. Е. Г. Бородина, В. В. Лентовский. . Основы квантовой электроники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 353 экз.
8. И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3 Квантовая оптика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 298 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. И. В. Савельев. Курс общей физики. Кн. 4 Волны. Оптика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 0 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voentekh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Лабораторные установки по «Прикладная оптика», «Оптическая физика», «Оптическое материаловедение», «Приборы квантовой электроники», «Основы квантовой электроники», «Оптические измерения», «Введение в оплотехнику».

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГОСТАНЦИИ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптотехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными физическими принципами работы приборов и устройств солнечной энергетики.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Солнце как источник энергии.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	И. В. Савельев. Курс общей физики. Кн. 4 Волны. Оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (11) Б. Н. Формозов. . Теоретические основы распространения лучистых потоков: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (все)	7
Итого по разделу 1		7
<b>Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3 Квантовая оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6) Б. Н. Формозов. . Теоретические основы линий передачи лучевой энергии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (все) В. Г. Нечаев. . Оптико-волоконные системы связи: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003 (все) Е. Г. Бородина, В. В. Лентовский. . Основы квантовой электроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (все) В. В. Лентовский, Т. Н. Князева. . Современная лазерная техника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (все)	7
Подготовка к лабораторной работе № 1	Д. Ю. Иванов, Т. Н. Князева, Ю. Н. Лазарева. . Введение в математическую обработку результатов эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	4
Оформление отчета по лабораторной работе № 1	И. В. Савельев. Курс общей физики. Кн. 4 Волны. Оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (12-15)	4
Подготовка к защите лабораторной работы № 1		4
Итого по разделу 2		19
<b>Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ).</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	И. В. Савельев. Курс общей физики. Кн. 4 Волны. Оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (12-17) Д. Ю. Иванов, Т. Н. Князева, Ю. Н. Лазарева. . Введение в математическую обработку результатов эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	4
Подготовка к лабораторной работе № 2	Б. Н. Формозов. . Теоретические основы распространения лучистых потоков: СПб.БГТУ	4
Оформление отчета по лабораторной работе № 2		4
Подготовка к защите лабораторной		4

работы № 2	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (все) В. Г. Нечаев. . Оптико-волоконные системы связи: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003 (все) И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3 Квантовая оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6)	
Итого по разделу 3		16
<b>Раздел 4. Солнечные батареи.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	Д. Ю. Иванов, Т. Н. Князева, Ю. Н. Лазарева. . Введение в математическую обработку результатов эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	5
Подготовка к лабораторной работе № 3	Б. Н. Формозов. . Теоретические основы распространения лучистых потоков: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (все)	4
Оформление отчета по лабораторной работе № 3	И. В. Савельев. Курс общей физики. Кн. 4 Волны. Оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (12-17)	4
Подготовка к защите лабораторной работы № 3		4
Итого по разделу 4		17
<b>Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	Б. Н. Формозов. . Аэрокосмические фотоприёмные устройства видимого и инфракрасного диапазонов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (все)	5
Подготовка к лабораторной работе № 4	Д. Ю. Иванов, Т. Н. Князева, Ю. Н. Лазарева. . Введение в математическую обработку результатов эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	4
Оформление отчета по лабораторной работе № 4		4
Подготовка к защите лабораторной работы № 4		4
Итого по разделу 5		17

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Вопросы к экзамену

Список вопросов к экзамену представлен в УМК дисциплины.

#### Лабораторная работа

Допуск к выполнению ЛР происходит при условии наличия у студента полностью подготовленного в соответствии с шаблоном протокола лабораторной работы и происходит в форме собеседования по тематике и практике проведения работы в группе студентов с преподавателем (список контрольных вопросов приводится в методических указаниях к каждой работе).

Допуск осуществляется по рейтинговой системе:

Степень готовности протокола (max 25%), понимание исследуемого явления (max 25%), понимание цели работы (max 25%), ответы на контрольные вопросы (max 25%).

- Студент допускается к ЛР если рейтинговый процент не менее 65%.
- Основаниями для снижения количества баллов служит небрежное оформление протокола работы, нечеткое понимание исследуемого явления и цели работы, не полные ответы на контрольные вопросы.

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в рукописном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Защита ЛР осуществляется по рейтинговой системе:

Грамотное оформление отчета (max 25%), корректное проведение вычислений (max 25%), верное представление результата (max 10%), развернутый ответ на вопросы преподавателя на коллоквиуме (max 40%).

1. Лабораторная работа признается зачтенной, если рейтинговый процент составляет не менее 80%.

2. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),
- неуверенное владение теоретическим материалом по теме данной работы.

3. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- несамостоятельное выполнение,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений,
- неспособности студента ответить на вопросы преподавателя.

#### Экзамен

К экзамену допускаются студенты, которые успешно выполнили все лабораторные работы и сдали отчеты.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса, ответ на два вопроса. Оценка «отлично» ставится, если ответ является полным и правильным. Материал изложен в определенной логической последовательности. При ответе на дополнительные вопросы студент показал знание основных понятий и законов.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ является полным и правильным, при этом допущены несущественные ошибки, исправленные после наводящих вопросов преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует понимание основного содержания учебного материала. Студент свободно ориентируется в материале, изложенном в конспекте.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знание и понимание материала курса, но излагает материал неполно и допускает существенные ошибки в формулировке основных понятий и законов. Ответ на дополнительные вопросы вызывает у экзаменуемого затруднения или содержит ошибки, которые он может исправить после наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе обнаружено непонимание основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1	
3	6	Раздел 1. Солнце как источник энергии.	12	5	5	0	7	15	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии.	35	16	6	10	19	15	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ).	29	13	6	7	16	15	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 4. Солнечные батареи.	35	18	9	9	17	30	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции.	33	16	8	8	17	25	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	