


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	
4	8	3	108	39	26	0	13	69	0	0	69	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.03.02 Оптотехника

год набора группы: 2021

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:

ПСК-1.4 — Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.4

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 по выбору студента блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**.

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 оптотехники, 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Финишная компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.4
4	8	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	4	4	0	8	15
4	8	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.	23	6	3	3	17	25
4	8	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: устройство, 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.	23	9	5	4	14	25
4	8	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.	25	10	7	3	15	15
4	8	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.	25	10	7	3	15	20
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	100
Всего по дисциплине			108	39	26	13	69	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии.	Исследование фотоэффекта	3
2	Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ).	Изучение эффектов Зеебека и Холла.	4
3	Раздел 4. Солнечные батареи.	Определение характеристик и параметров солнечной батареи.	3
4	Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции.	Исследование фотоэлементов	3
Всего за 8 семестр			13

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.	8
2	Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	5
3		Подготовка к ПЗ № 1	4
4		Оформление отчета по ПЗ № 1	4
5		Подготовка к защите ПЗ № 1	4
6	Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	2

		литературе.	
7		Подготовка к ПЗ № 2	4
8		Оформление отчета по ПЗ № 2	4
9		Подготовка к защите ПЗ № 2	4
10		Оформление отчета по ПЗ № 3	4
11		Подготовка к защите ПЗ № 3	4
12	Раздел 4. Солнечные батареи.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	3
13		Подготовка к ПЗ № 3	4
14		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	3
15	Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции.	Подготовка к ПЗ № 4	4
16		Оформление отчета по ПЗ № 4	4
17		Подготовка к защите ПЗ № 4	4
Всего за 8 семестр			69

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	Вопр.Диф.Зач		ИПЗ, Отч. по ПЗ		Вопр.Диф.Зач	ИПЗ, Отч. по ПЗ		Вопр.Диф.Зач	ИПЗ, Отч. по ПЗ		Вопр.Диф.Зач	ИПЗ, Отч. по ПЗ	Отч. по ПЗ, Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- Вопр. Диф. Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию.

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

- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

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.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

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. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Компьютерный комплект;
3. Microsoft Office.

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 по выбору студента блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптехника*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.4 Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона.

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 дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию.

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

- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), практические занятия (**13 ч.**), самостоятельная работа студента (**69 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 39 ч. аудиторных занятий, и 69 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.
Раздел 1. Солнце как источник энергии.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	Б. Н. Формозов. . Теоретические основы распространения лучистых потоков: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (все) И. В. Савельев. Курс общей физики. Кн. 4 Волны. Оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (11)	8
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии.		
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) И. В. Савельев. Курс общей физики. Кн. 4 Волны. Оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (12-15)	5
Подготовка к ПЗ № 1	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)	4
Оформление отчета по ПЗ № 1	В. В. Лентовский, Т. Н. Князева. . Современная лазерная техника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (все)	4
Подготовка к защите ПЗ № 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
Итого по разделу 2		17
Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ).		
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) 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)	2
Подготовка к ПЗ № 2	Б. Н. Формозов. . Теоретические основы распространения лучистых потоков: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (все)	4
Оформление отчета по ПЗ № 2	В. Г. Нечаев. . Оптико-волоконные системы связи: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003 (все)	4
Подготовка к защите ПЗ № 2		4
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Солнечные батареи.		
Оформление отчета по ПЗ № 3	И. В. Савельев. Курс общей физики. Кн. 4 Волны.	4

Подготовка к защите ПЗ № 3	Оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (12-17)	4
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)	3
Подготовка к ПЗ № 3	Б. Н. Формозов. . Теоретические основы распространения лучистых потоков: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (все)	4
Итого по разделу 4		15
Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции.		
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)	3
Подготовка к ПЗ № 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 ПЗ № 4		4
Подготовка к защите ПЗ № 4		4
Итого по разделу 5		15

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- вопросы к дифференцированному зачету;
- отчет по практическому заданию;
- индивидуальное практическое задание;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Вопросы к дифференцированному зачету

Список вопросов к диф.зачёту представлен в УМК дисциплины

Отчет по практическому заданию

Отчет по ПЗ представляется в рукописном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по ПЗ. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- несамостоятельное выполнение,
- отсутствия необходимого графического материала,
- неспособности студента ответить на вопросы преподавателя

Индивидуальное практическое задание

Допуск к выполнению ПЗ происходит при условии наличия у студента полностью подготовленного в соответствии с шаблоном протокола ПЗ 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).

Дифференцированный зачет

К дифференцированному зачету допускаются студенты, которые успешно сдали все задания, предусмотренные рабочей программой, Зачет проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса, ответит 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 формул. 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 формул. 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	Практические занятия		ПСК-1.4		
4	8	Раздел 1. Солнце как источник энергии.	12	4	4	0	8	15	Вопросы к дифференцированному зачету	
4	8	Раздел 2. Методы преобразования и пути использования солнечной энергии.	23	6	3	3	17	25	Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету	
4	8	Раздел 3. Солнечные элементы (СЭ).	23	9	5	4	14	25	Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету	
4	8	Раздел 4. Солнечные батареи.	25	10	7	3	15	15	Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету	
4	8	Раздел 5. Солнечные наземные и космические энергостанции.	25	10	7	3	15	20	Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету	
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	100		
Всего по дисциплине			108	39	26	13	69	100		