Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ
_____ П.В.Луканин
«08» 07 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.4.2 — **Спецвопросы физики**
(индекс дисциплины) — (Наименование дисциплины)

Кафедра: **25** Физики
Код — (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования : Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	**72**	**72**	**72**
	Аудиторные занятия	**17**	**18**	**8**
	Лекции			4
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	17	18	4
	Самостоятельная работа	**55**	**54**	**60**
	Промежуточная аттестация			**4**
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	2	3	4
	Контрольная работа		3,3	4
	Расчётно-графическая работа (РГР)	2,2		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		**2**	**2**	**2**

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		**2**								
Очно-заочная			**2**							
Заочная				**2**						

Санкт-Петербург
2016

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1:	Базовая [ ]	Обязательная [ ]	Дополнительно является факультативом [ ]	
	Вариативная [x]	По выбору [x]		

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области использования законов физики в профессиональной деятельности.

1.3. Задачи дисциплины

- Изучить дополнительные вопросы курса физики, не входящие в основную программу.
- Понимать роль физических процессов и законов в явлениях природы.
- Овладеть методами решения конкретных физических задач.
- Овладеть методами физических измерений и обработки их результатов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 2	- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	2
Планируемые результаты обучения Знать: основные законы физики, строение материи на макро- и микро- уровне; Уметь: строить математические модели физических явлений, проводить физический эксперимент, анализировать результаты эксперимента; Владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Экология (ОПК-2);
- Математика (ОПК-2);
- Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика (ОПК-2);
- Материаловедение и технология конструкционных материалов (ОПК-2).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Избранные вопросы термодинамики.			
Тема 1. Энтропия.			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Понятие энтропии: статистическое и термиодинамическое определние. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Неравенство Клаузиуса.	12	7	7
Тема 2. Физический смысл энтропии.			
Энтропия и вероятность. Формула Больцмана. Энтропия и беспорядок. Условие термодинамического равновесия.	11	6	7
Текущий контроль 1. Устный опрос.	1	1	
Учебный модуль 2. Физические основы методов передачи и хранения информации.			
Тема 3. Методы передачи цифровой информации.			
Электрические и электромагнитные методы. Понятие информационного канала и его характеристики.	5	8	9
Тема 4. Оптические методы передачи цифровой информации.			
Устройства для записи и воспроизведения. Волоконно-оптические линии передачи информации, их характеристики.	4	6	9
Тема 5. Методы хранения информации.			
Материалы, обладающие «эффектом памяти»: электреты, ферромагнетики и устройства на их основе.	5	4	7
Текущий контроль 2. Расчетно-графическая работа 1.	10		
Текущий контроль 2. Контрольная работа 1.		10	
Учебный модуль 3. Избранные вопросы волновой и квантовой оптики.			
Тема 6. Оптические квантовые генераторы.			
Физические основы устройства и работы оптических квантовых генераторов (ОКГ). Прохождение света через вещество. Коэффициенты Эйнштейна. Инверсная заселенность. Принцип действия ОКГ. Резонатор. Особенности лазерного излучения. Газовый лазер	4	8	10
Тема 7. Введение в голографию.			
Принцип создания голограммы. Особенности голографического изображения. Требования к фотоматериалу и источнику света.	6	8	9
Текущий контроль 3. Расчетно-графическая работа 2.	10		
Текущий контроль 3. Контрольная работа 2.		10	10
Промежуточная аттестация. Зачёт.	4	4	4
ВСЕГО:	**72**	**72**	**72**

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1					4	1
2					4	1
4					4	1
6					4	1
ВСЕГО:						**4**

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Энтропия. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Вечный двигатель второго рода. РЗ.	2	2	3	2	4	1
2	Физический смысл энтропии. Энтропия и вероятность.	2	2	3	2		

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	Формула Больцмана. Энтропия и беспорядок. РЗ						
3	Электрические, электромагнитные и акустические методы передачи цифровой информации: скорость, производительность и помехозащищенность. РЗ	2	3	3	3	4	1
4	Оптические методы передачи цифровой информации: скорость, производительность и помехозащищенность. РЗ	2	2	3	3		
5	Магнитная, электрическая, оптическая и другие методики хранения цифровой информации, их параметры. РЗ	2	2	3	2	4	1
6	Физические основы устройства и работы оптических квантовых генераторов. РЗ.	2	2	3	3	4	1
7	Введение в голографию. РЗ.	2	4	3	3		
		ВСЕГО:	**17**		**18**		**4**

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Устный опрос	2	1	3	1		
2,3	Расчетно-графическая работа	2	2				
3	Контрольная работа			3	2	4	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	16	3	15	4	23
Подготовка к практическим занятиям	2	15	3	15	4	23
Выполнение РГР	2	20				
Выполнение контрольной работы			3	20	4	10
Подготовка к зачетам	2	4	3	4	4	4
	ВСЕГО:	**55**		54		**56+4**

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная [x] балльно-рейтинговая [ ]

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Ландау Л.Д. Теоретическая физика. Том I. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 212 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/25704 — ЭБС «IPRbooks».
2. Белкин П.Н. Теплофизика [Электронный ресурс]: сборник задач/ Белкин П.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 51 с
Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/1839 — ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

3. Ветрова В.Т. Физика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ветрова В.Т.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 446 с
Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/48021 — ЭБС «IPRbooks»
4. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3. Оптика. Раздел 4. Квантовая физика [Электронный ресурс]/ Н.В. Соина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 194 с.
Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24021 — ЭБС «IPRbooks».

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лейман, В.И. Физика. Оптика и спектроскопия. [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 1-И, 2-И / В.И. Лейман, М.Н. Полянский: - СПб.: СПбГТУРП, 2014. -20с.
Режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/8.pdf. -ЭБ ВШТЭ.
2. Абрамович, А.А. Физика. Электромагнетизм. [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторной работе № 3-И, / А.А. Абрамович, М.Н. Полянский: - СПб.: СПбГТУРП, 2014. -18с.
Режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/4.pdf. -ЭБ ВШТЭ.
3. Полянский, М.Н. Физика. Гониометрические измерения характеристик оптического стекла. [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторной работе № 4-И, / А.А. Абрамович, М.Н. Полянский: - СПб.: СПбГТУРП, 2014. -19с.
Режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/3.pdf. -ЭБ ВШТЭ.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный учебник физики PhysBook: http://physbook/ru
2. Физика в анимациях: http://physics.nad.ru
3. Справочные и образовательные материалы по физике: http://sfiz.ru

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. PTC Mathcad 15

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитория с мультимедийным комплектом оборудования.
2. Лаборатория для проведения НИРС и демонстраций во время практических занятий, оборудованная установками: а) для изучения оптических характеристик стекла на основе гониометра Г5, б) для изучения устройства и принципа действия осциллографа и приёмов работы с ним.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

компьютерные презентации, плакаты

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Практические занятия	На практических занятиях студент учится анализировать конкретную ситуацию и применять изучаемые законы физики к решению предложенных задач, правильно оформлять решение, пользоваться справочными материалами.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа включает: проработку учебной литературы, с целью расширения и закрепления знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях, подготовку к практическим занятиям и устному опросу, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, оформление лабораторных работ, выполнение РГР и Контрольной работы, подготовку к зачету.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2 (2)	1. Излагает базовые физические законы, знает основные физические величины, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике и имеет представление о физических явлениях 2. Демонстрирует применение базовых физических законов к решению задач 3. Использует теоретические знания по физике для решения практических задач	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (21 вопрос) 2. Практические типовые задания (15 задач)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей

	физических величин. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать физические законы и плохо ориентируется в физических величинах, не владеет математическим аппаратом.

** **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).*

** **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.*

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Свободная энергия	1,2
2	Энтропия.	1,2
3	Второе начало термодинамики.	1,2
4	Вечный двигатель второго рода.	1,2
5	Физический смысл энтропии.	1,2
6	Энтропия и вероятность. Формула Больцмана.	1,2
7	Энтропия и беспорядок.	1,2
8	Понятие информационного канала и его характеристики.	3
9	Оптические и электромагнитные методы передачи цифровой информации.	4
10	Материалы, обладающие «эффектом памяти»: электреты, ферромагнетики и устройства на их основе	5
11	Оптические методы записи и воспроизведения информации	5
12	Прохождение света через вещество. Коэффициенты Эйнштейна.	6
13	Инверсная заселенность.	6
14	Принцип действия ОКГ. Резонатор.	6
16	Особенности лазерного излучения.	7
17	Принцип создания голограммы.	7
18	Особенности голографического изображения.	7
19	Требования к фотоматериалу и источнику света.	7
20	Применение голографии.	7
21	Газовый лазер	6

10.2.2. Варианты типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Определить изменение энтропии при изотермическом расширении водорода массой 1г, если объём газа увеличился в 3 раза.	4,56 Дж/К
2	Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 100 пФ и катушку индуктивности 1 мГн. Определить длину электромагнитной волны, излучаемой контуром.	596 м
3	Определить частоту света, излучаемого двукратно ионизированным атомом лития при переходе электрона на уровень с главным квантовым числом 2, если радиус орбиты электрона изменился в 9 раз.	$6{,}58 \cdot 10^{15}$ Гц
4	При переходе электронов в атомах водорода с четвертой стационарной	$5 \cdot 10^{-5}$ м

	орбиты на вторую излучаются фотоны с энергией $0{,}04 \cdot 10^{-19}$ Дж (зеленая линия водородного спектра). Определить длину волны этой линии.	

10.3. Методические материалы,

определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная	X	письменная		компьютерное тестирование		иная	

10.3.3. Особенности проведения зачета

Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;

Время на подготовку ответа 45 минут.