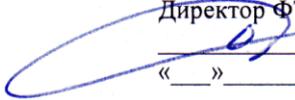


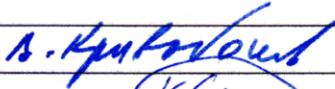
УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ФТИ  
  
 Долматов О.Ю.  
 «    »                      2017 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА**

Направление (специальность)	ЭТО		
ООП			
Номер кластера	1		
Профиль (-и) подготовки (специализация, программа)			
Квалификация	бакалавр		
Базовый учебный план приема (год)	2016		
Курс	2	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения		
Лекции, ч	32		
Практические занятия, ч	32		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	64		
Самостоятельная работа, ч	80		
ИТОГО, ч	144		

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЭФ ФТИ
------------------------------	---------	------------------------------	--------

Заведующий кафедрой		Кривобоков В.П.
Преподаватель		Евдокимов К.Е.

2017 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся определенного состава компетенций (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п. 3).

## 2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина «Прикладная физика» является **базовой** и относится к **математическому и естественнонаучному циклу**.

Дисциплине «Прикладная физика» предшествует освоение дисциплин (ПЕРЕКВИЗИТЫ): «Физика 1», «Физика 2», «Физика 3», «Математика», «Линейная алгебра», «Математический анализ»

Для успешного освоения курса прикладной физики «входные» знания, умения и опыт должны быть получены и развиты у студентов при изучении университетского курса физики в полном объеме, учащиеся должны овладеть определённым математическим аппаратом (дифференциальное и интегральное исчисления элементарных функций, операции с векторами).

Содержание разделов дисциплины «Прикладная физика» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ): коррективов нет

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Прикладная физика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов) обучения, в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами:

№ п/п	Направление подготовки	Компетенции по ФГОС, СУОС	Результаты освоения ООП
1	ЭТО	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ОПК-1. Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p>	Р 1

*Составляющие результатов освоения ООП*

Таблица 1

Результаты освоения ООП, направление подготовки	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код*	Владение опытом	Код*	Умения	Код*	Знания
Р1 ЭТО	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-2	В1.1	Владеет опытом использования физических знаний и математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов.	У1.1	Умеет использовать основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, и математических дисциплин в инженерной деятельности	31.1	Знает основные физические явления и основные законы физики в области механика, молекулярная физика и термодинамика; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях
				У1.4	Умеет применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	31.2	Знает основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
		В1.2	Владеет опытом использования в профессиональной деятельности знаний о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях.	У1.3	Умеет использовать методы математического анализа и моделирования при проектировании оборудования, его автоматизации с применением прикладных программ	31.5	Знает основные методы адекватного физического и математического моделирования
		В1.3	Владеет опытом поиска, хранения, об-	У1.5	Умеет решать стандартные задачи на ос-	31.6	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки

			работки и анализа информации из различных источников и баз данных, готов представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.		нове информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий		информации для решения комплексных инженерных задач
--	--	--	--	--	--	--	---

\*- код для программ дисциплин может не совпадать с кодировкой в конкретной программе ООП

В результате освоения дисциплины «Прикладная физика» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

*Планируемые результаты освоения дисциплины*

*Таблица 2*

№ п/п	
	<b>Знания</b>
РД1	Физические явления и основные законы физики, применяемые в важнейших практических приложениях
	<b>Умения</b>
РД2	Решать качественные и количественные задачи из области физики в важнейших прикладных и практических приложениях.
РД3	Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
	<b>Владение опытом (навыками)</b>
РД4	Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. Использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях
РД5	Использования методов физического моделирования в инженерной практике, в том числе с применением компьютерных технологий

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Содержание теоретического раздела дисциплины *«Прикладная физика»* представлено темами лекционных занятий (9 тем), объединенных в модули (полное количество модулей - 2), трудоемкостью 32 часа; и 16-ю практически занятиями общей трудоемкостью 32 часа.

**Раздел 1. Энергетика.** Основы аэрогидродинамики. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Движение тел в жидкостях и газах. Параметры аэродинамического профиля. Подъемная сила крыла. Расчет идеального ветряка. Виды ветроэнергетических установок. Элементы квантовой теории твердого тела. Зоны и правила их заполнения. Квантовая функция распределения. Классификация твердых тел по заполнению зон. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. *n-p* переход. Полупроводниковый диод и транзистор. Внутренний фотоэффект. Виды фотоэлементов. Методы расчета ресур-

сов солнечной энергетики. Основные технические схемы использования солнечной энергии на земле. Солнечные коллекторы и фотоэнергетические установки. Элементы ядерной физики. Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Основные типы радиоактивности. Радиоактивные ряды (семейства). Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Методы регистрации излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Физика нейтронов. Деление ядер. Процессы, происходящие при делении ядер урана. Цепная ядерная реакция. Ядерные реакторы. Особенности различных типов энергетических реакторов. Замкнутый ядерный топливный цикл. Ядерные реакции синтеза. Термоядерные реакции во Вселенной. Неуправляемые термоядерные реакции. Управляемый ядерный синтез. Проблема удержания плазмы. Особенности движения заряженных частиц в неоднородных магнитных полях. Виды установок для термоядерного синтеза. Элементы термодинамики. Уравнение состояния реальных газов. Фазовые переходы. Внутренняя энергия и энтальпия. Принцип действия и термодинамические циклы газотурбинных установок. Реактивные двигатели. Принцип действия и термодинамические циклы паросиловых установок. Парогазовые установки. Тепловые насосы.

**Раздел 2. Навигация и транспорт.** Абсолютное и кажущееся ускорение. Вычисление положения тела при известной зависимости ускорения от времени. Акселерометры: осевые и маятниковые, прямого преобразования и компенсационные. Гироскопы: свободные и измерители угловой скорости. Волновые твердотельные гироскопы. Лазерные и волоконно-оптические гироскопы. Основы небесной механики. Кеплерова задача. Уравнения движения спутника. Скорость спутника и ее компоненты. Параметры и классификация орбит спутников. Маневры изменения орбиты спутника. Созвездия навигационных спутников GPS и ГЛОНАСС. Шкалы времени навигационных спутников и их синхронизация. Системы координат, применяемые в спутниковой навигации. Навигационные задачи и методы их решения. Импульсный метод измерения дальности. Принцип действия импульсной радиолокационной станции (РЛС). Эффект Допплера. Когерентные доплеровские РЛС. Эффективная отражающая площадь цели. Дальность действия РЛС. Радиолокационный обзор пространства. Акустическая и оптическая локация. Оптические схемы фото- и видеокамер. Принцип действия ПЗС-матрицы (прибор с зарядовой связью). Типы приборов ночного видения. Электронно-оптический преобразователь. Болومتر. Тепловизор

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в видах и формах, приведенных в табл. 3.

*Основные виды и формы самостоятельной работы*

Виды самостоятельной работы <i>(оставить необходимое)</i>	Объем времени, ч
<i>Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса</i>	16
<i>Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку</i>	12
<i>Поиск, анализ, структурирование и презентация информации</i>	6
<i>Перевод текстов с иностранных языков</i>	
<i>Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ</i>	18
<i>Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям</i>	16
<i>Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом</i>	
<i>Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах</i>	4
<i>Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме</i>	
<i>Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену</i>	8
<i>Работа в электронном курсе</i>	
<i>Всего</i>	80

## 6. Оценка качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

Максимальное количество баллов по дисциплине (модулю) в семестре – 100 баллов, в т.ч.:

- в рамках текущего контроля – 60 баллов,
- за промежуточную аттестацию (экзамен/зачет) – 40 баллов.

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) производится по результатам оценочных мероприятий.

Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в Приложении «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины (модуля)».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Методическое обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) через сайт <http://www.lib.tpu.ru/index.html> и к электронной информационно-образовательной среде университета (<http://portal.tpu.ru/portal/page/portal/www>, ЭИОС ТПУ <http://stud.lms.tpu.ru/>).

### Основная литература

- 1 Сивухин Д.В. Общий курс физики. – М.: Наука, 2013. - Т.1-4. - с.

- 2 Смайлов С.А., Кувшинов К.А. Механика жидкости и газа: учебное пособие. –Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 108 с.
- 3 Лукутин Б. В., Сурков М. А. Нетрадиционные способы производства электроэнергии : учебное пособие — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. –188 с.
- 4 Москалев В. А., Сергеев Г. И. Атомная и ядерная физика: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. –120 с.
- 5 Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 566 с.
- 6 Матвеев В.В. Инерциальные навигационные системы: Учебное пособие. – Изд-во ТулГУ, 2012. –199 с.
- 7 Перов А.И. Основы построения спутниковых радионавигационных систем. Учебное пособие. – М.: Радиотехника, 2012. – 240
- 8 Радиолокационные системы : учеб. / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.]; под общ. ред. В.П. Бердышева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т . – 2011. – 400 с.

#### **Дополнительная литература:**

- 1 Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 10-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 431 с
- 2 Иродов И. Е. Сборник задач по атомной и ядерной физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 8-е изд., стер.. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 216 с

#### Основная литература

1. Общий курс физики [Электронный ресурс]: Учебное пособие в 5 т. / Д. В. Сивухин. — Б.м.: Б.и., Б.г.  
Т. 1: Механика. — 1 компьютерный файл (pdf; 27513 KB). — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа:

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2005/mk14.pdf>

2. Общий курс физики [Электронный ресурс]: Учебное пособие в 5 т. / Д. В. Сивухин. — Б.м.: Б.и., Б.г.  
Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. — 1 компьютерный файл (pdf; 28308 KB). — Б.м.: Б.и., Б.г.. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа:

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2005/mk15.pdf>
3. Смайллов, Садык Арифович. Механика жидкости и газа : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. А. Смайллов, К. А. Кувшинов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.7 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа:

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m124.pdf>
4. Лукутин, Борис Владимирович. Нетрадиционные способы производства электроэнергии : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. В. Лукутин, М. А. Сурков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 4.7 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа:

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m150.pdf>
5. Москалев, Владилен Александрович. Атомная и ядерная физика : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Москалев, Г. И. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 9.0 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа:

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m047.pdf>
6. Кудинов, В. А.. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 2-е изд.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDRом, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.

Схема доступа:

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2407.pdf>

#### Дополнительная литература

1. Иродов, Игорь Евгеньевич, Задачи по общей физике = Exercises in general physics : учеб. пособие / И. Е. Иродов. — Москва: Лань, 2009. — 416 с.: ил.. — Классическая учебная литература по физике. — Классические задачки и практикумы. Физика. — Рекомендовано Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям и специальностям. — Парал. загл. англ. — Рек. Науч.-метод. советом по физике М-ва образования и науки РФ.. — ISBN 978-5-8114-0319-6.

Схема доступа:

- [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4875](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4875)

## 7.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Материалы, размещенные на сайте кафедры <http://portal.tpu.ru:7777/departments/kafedra/tief/method>
2. Материалы, размещенные на персональных сайтах преподавателей <http://portal.tpu.ru/SHRED/s/>

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС ТПУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

нет".

Функционирование ЭИОС ТПУ обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ<sup>1</sup>**):

<i>Вид</i>	<i>Наименование</i>	<i>Содержание</i>	<i>Источник информации</i>	<i>Место нахождения</i>
<b>Операционная система</b>	Windows Vista	Windows Vista	Отдел информатизации ФТИ	компьютерный класс кафедры, персональные компьютеры сотрудников кафедр, лекционный кабинет
<b>Пакет программ</b>	Microsoft Office	Word, Excel, PowerPoint	Отдел информатизации ФТИ	компьютерный класс кафедры, персональные компьютеры сотрудников кафедр, лекционный кабинет
<b>Программа</b>	Acrobat Professional	Acrobat Professional	Отдел информатизации ФТИ	компьютерный класс кафедры 531–19 корп.
<b>Пакет</b>	Wolfram Mathematica 7	Wolfram Mathematica 7	Отдел информатизации ФТИ	Научная лаборатория кафедры, 223–3 корп.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Основное материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Материально-техническое обеспечение дисциплины

<sup>1</sup> - <http://portal.tpu.ru:7777/standard/design/samples/Tab5>

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение), с указанием корпуса и номера аудитории
1	<i>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий: компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.</i>	634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43, Учебный корпус №3, учебная аудитория 210, 215
4	<i>Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.</i>	634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 142
5	<i>Аудитория для самостоятельной работы: ноутбуки – 10 шт.</i>	634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 141

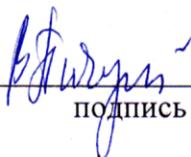
Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению (приема 2016 г.): ЭТО.

Программа одобрена на заседании кафедры ЭФ ФТИ  
(протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017\_ г.).

Автор(ы):  
доцент

  
 \_\_\_\_\_ /Евдокимов К.Е./  
 ПОДПИСЬ

Рецензент(ы):  
Профессор каф. ЭФ ТПУ

  
 \_\_\_\_\_ /Пичугин В.Ф./  
 ПОДПИСЬ