



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Общей и теоретической физики	
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Направленность (профиль)	Физика и Математика	
Дополнительные разделы теоретической физики		Б1.В.ДВ.18.02

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

УТВЕРЖДЕНА
на заседании Ученого совета университета
протокол № 8 от «31» августа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

И.о. заведующего кафедрой _____

А.П. Плотников

Декан факультета _____

И.Ю. Реброва

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
7.1. Основная литература	11
7.2. Дополнительная литература	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
12. Аннотация рабочей программы дисциплины	15
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	16

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5)	<p>Выпускник знает: определения и классификации колебательных явлений, определения и основных особенностей автоколебаний и параметрических колебаний; основных определений и формул физических величин, а также основных подходов к объяснению данного материала, его связь со школьным курсом физики с целью способствования профессиональному самоопределению обучающихся;</p> <p>Умеет: выводить дифференциальные уравнения как свободных, так и вынужденных колебаний материальной точки, как при отсутствии затухания, так и при учете силы сопротивления среды, пользоваться основными методами интегрирования этих уравнений, а также методически грамотно использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности с целью способствования профессиональному самоопределению обучающихся;</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: алгоритмом решения задач на свободные и вынужденные колебания систем с одной и двумя степенями свободы, грамотного использования научного языка с целью способствования профессиональному самоопределению обучающихся</p>	Этапы формирования компетенции формируются в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Дополнительные разделы теоретической физики» относится к вариативной части.

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями основных физических явлений; основных физических понятий, определений, законов, связи между физическими величинами и соответствующих математических формул;
- умениями объяснять сущность физических явлений и процессов в природе и технике, выявлять в них отдельные образовательные задачи; применять физические законы для решения практических и образовательных задач, анализировать полученные результаты; анализировать информацию, представленную в виде графической зависимости физических величин, диаграмм, рисунков, схем и т.д. применительно к образовательному процессу; работать с учебной и учебно-методической литературой; выявлять, описывать и объяснять связи между понятиями, относящимися к различным разделам курса физики;
- навыками и(или) опытом деятельности владения системой знаний о фундаментальных

физических законах и теориях, необходимым математическим аппаратом, который используется при изучении курса общей физики; навыками решения задач по курсу общей физики; основами методики решения физических задач (получение конечной аналитической формулы на основе законов физики; осуществление проверки конечной аналитической формулы; правильный расчет и представление численного результата); проведения физических экспериментов, применения статистических методов обработки экспериментальных данных и интерпретации результата, в том числе с использованием информационных технологий; теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов.

При освоении дисциплины студенты опираются на знания и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Педагогика», «Психология», «Дифференциальные уравнения», «Методы математической физики».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	22
в том числе:	
лекции,	8
в т.ч. в интерактивной форме	4
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам), в т.ч. в интерактивной форме	
практические занятия, в т.ч. в интерактивной форме	12
другие виды контактной работы	2
Самостоятельная работа студента (всего)	86
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	30
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	50
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	6
Промежуточная аттестация в форме зачета	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Устойчивость положения равновесия механической системы.	2	6		42
Тема 2. Устойчивость движения механической системы.	2	6		44
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
ИТОГО	4	12	2	86

Тема 1. Устойчивость положения равновесия механической системы.

Общие критерии устойчивости положения равновесия механических систем. Теорема Лагранжа-Дирихле. Алгоритм решения задач на устойчивость равновесия механических систем, находящихся под действием потенциальных сил.

Тема 2. Устойчивость движения механической системы

Определение устойчивости движения по Ляпунову. Понятие об устойчивости решения системы дифференциальных уравнений. Простейшие типы точек покоя. Исследование устойчивости по общему решению. Алгоритм решения задач на устойчивость движения методом интегрирования дифференциальных уравнений возмущённого движения. Устойчивость движения по первому приближению. Критерий Рауса – Гурвица. Алгоритм решения задач на исследование устойчивости движения системы по первому приближению Центробежный регулятор Уатта. (Исследование Вышнеградского).

Тематика занятий семинарского типа

Тема 1	Практические занятия	4ч	Устойчивость положения равновесия механической системы.
Тема 2	Практические занятия	4ч	Устойчивость движения механической системы.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- самостоятельном изучении теоретического материала дисциплины с использованием лекционного материала, модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle , информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- выполнения домашних заданий;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовке к зачету.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, электронный вариант РПД), доступен студентам в ЭБС, в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого», Интернет-сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения

самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям студентам доступны следующие учебно-методические ресурсы:

Теоретическая механика: учебное пособие / О. Н. Оруджова, А. А. Шинкарук, О. В. Герминдер, О.М. Заборская; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», Министерство образования и науки Российской Федерации. Архангельск: САФУ, 2014.-96с.: ил.- ISBN 978-5-261-00982-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489).

Крамаренко, Н.В. Теоретическая механика : конспект лекций / Н.В. Крамаренко: Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет.-Новосибирск: НГТУ, 2013.- Ч.2. Динамика, аналитическая механика - 120 с.: табл., ил. – ISBN 978-5-7782-2321-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435994](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435994).

Журавлев, Е.А. Теоретическая механика: курс лекций/Е.А. Журавлев; Поволжский государственный технологический университет; под ред. Л. С. Журавлевой. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014.-140с.: ил.-Библ. в кн.- ISBN 978-5-8158-1281-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435994](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435994).

Дубнищев, Ю.Н. Колебания и волны / Ю.Н. Дубнищев. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2014. - 328 с. - ISBN 5-94087-106-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57202](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57202)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции формируются в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

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

Компетенция «способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся» (ПК-5).

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	определение и классификацию колебательных явлений, определение и основные особенности автоколебаний и параметрических колебаний. Основные определения и формулы физических величин, а также основные подходы к объяснению данного материала, его связь со школьным курсом физики	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов
Умения	вывести дифференциальные уравнения как свободных, так и вынужденных колебаний материальной точки, как при отсутствии затухания, так и при учете силы сопротивления среды, пользоваться основными методами интегрирования этих уравнений, а также методически грамотно использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности	(с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)). Отметка «не зачтено» выставляется,
Навыки и (или)	Алгоритмом решения задач на свободные и	

опыт деятельности	вынужденные колебания систем с одной и двумя степенями свободы, грамотного использования научного языка	если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете))
-------------------	---	---

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет)	Общая сумма баллов за семестр	Отметка
21 – 80	0 – 20	41 – 100	Зачтено
0 – 20	0 – 20	0 – 40	Не зачтено

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

Типовые варианты индивидуальных домашних заданий

1. Цилиндр массы M , радиуса r и высоты h , подвешенный на пружине, верхний конец которой закреплен, погружен в воду. В положении равновесия цилиндр погружен в воду на половину своей высоты. В некоторый момент времени цилиндр был погружен в воду на $2/3$ своей высоты, и затем без начальной скорости пришел в движение по вертикальной прямой. Считая жесткость пружины равной c , а плотность воды ρ , найти уравнение движения цилиндра относительно положения равновесия.

2. Частица массы m движется по закону $x = a \cos \omega t$, $y = b \sin \omega t$. Определить силу, действующую на частицу в каждой точке траектории.

3. Найти уравнение вынужденных колебаний гармонического осциллятора при наличии силы трения, пропорциональной первой степени скорости под действием вынуждающей силы $f = f_0 e^{-\alpha t} \cos \omega t$.

4. Составить и проинтегрировать уравнения движения гармонического осциллятора, находящегося в однородном стационарном магнитном поле H и обладающего электрическим зарядом e (классический эффект Зеемана).

Типовые варианты срезовых контрольных работ

1. Трубка AB вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси CD , составляя с ней угол α . В трубке находится пружина жесткости c , один конец которой укреплен в точке A . Ко второму концу пружины прикреплено тело M массы m , скользящее без трения внутри трубки. В недеформированном состоянии длина пружины равна $AO=l$. Приняв за обобщенную координату расстояние x от тела M до точки O , определить кинетическую энергию T тела M и обобщенный интеграл энергии.

2. Найти первые интегралы движения сферического маятника длины l , положение которого определяется углами θ и φ .

3. Концы струны закреплены в неподвижных точках A и B , расстояние между которыми равно l . Считая, что натяжение T струны одинаково во всех точках, определить действие по Гамильтону для малых колебаний струны. Предполагать, что колебания происходят в одной

вертикальной плоскости $xу$ и что на струну действуют только силы натяжения, а линейная плотность струны равна ρ .

Тестирование «Дополнительные разделы теоретической физики»

1. Различие между свободными и вынужденными колебаниями:

- 1.1. Свободные: $Q_x = 0$; Вынужденные: $Q_x \neq 0$;
- 1.2. Свободные: $Q_x \neq 0$; Вынужденные: $Q_x = 0$;
- 1.3. Свободные: $R_x = 0$; Вынужденные: $R_x \neq 0$;
- 1.4. Свободные: $R_x \neq 0$; Вынужденные: $R_x = 0$; .

2. Характерное отличие автоколебаний от вынужденных:

- 2.1. Амплитуда автоколебаний определяется свойствами самой системы, а не начальными условиями;
- 2.2. При автоколебаниях может возникнуть явление резонанса;
- 2.3. Вынужденные колебания происходят по закону синуса или косинуса;
- 2.4. Вынужденные колебания возникают при изменении какого-либо параметра колебательной системы в результате внешнего воздействия.

3. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний:

- 3.1. $\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{r}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} x = 0$;
- 3.2. $\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{r}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{m}{k} x = 0$;
- 3.3. $\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{r}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} = 0$;
- 3.4. $(1 + \frac{r}{m}) \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{k}{m} x = 0$;

4. Название механической системы, в которой все наложенные связи являются геометрическими:

- 4.1. Простая;
- 4.2. Голономная;
- 4.3. Реономная;
- 4.4. Неголономная;

5. Теорема Лагранжа-Дирихле:

5.1. Для того, чтобы квадратичная форма была определено положительной, необходимо и достаточно, чтобы все главные диагональные миноры матрицы квадратичной формы были положительны;

5.2. Равновесие консервативной системы неустойчиво, если потенциальная энергия системы в положении равновесия не имеет минимума;

5.3. Если в положении изолированного равновесия консервативной системы с идеальными и стационарными связями потенциальная энергия имеет минимум, то это положение равновесия устойчиво;

5.4. Если в положении изолированного равновесия консервативной системы с идеальными и стационарными связями потенциальная энергия не имеет минимума, то это положение равновесия устойчиво;

6. Условие устойчивости Рауса-Гурвица:

6.1. Необходимо и достаточно, чтобы определитель Гурвица и все его диагональные миноры были положительны;

6.2. Необходимо и достаточно, чтобы определитель Гурвица был положительным;
 6.3. Необходимо и достаточно, чтобы определитель Гурвица был отрицательным ;
 6.4. Необходимо и достаточно, чтобы все диагональные миноры определителя Гурвица были положительны;

7. Обобщенные силы для случая потенциального силового поля через потенциальную энергию вычисляются по формуле:

$$7.1. Q_j = \frac{\partial \Pi}{\partial q_j}, j = 1, s;$$

$$7.2. Q_j = -\frac{\partial \Pi}{\partial q_j}, j = 1, s ;$$

$$7.3. Q_j = -\frac{\partial \Pi}{\partial t}, j = 1, s ;$$

$$7.4. Q_j = \frac{d\Pi}{dq_j}, j = 1, s ;$$

8. Движение механической системы с одной степенью свободы описывается уравнением Лагранжа:

$$8.1. \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial T}{\partial q} = Q ;$$

$$8.2. \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial T}{\partial q} = 0 ;$$

$$8.3. \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial T}{\partial q} = Q ;$$

$$8.4. \frac{d^2 T}{dt^2} - \frac{\partial T}{\partial q} = 0 ;$$

9. Кинетическая энергия системы, на которую наложены голономные, идеальные, неосвобождающие и стационарные связи (состоящей из n точек и движущейся вблизи положения равновесия):

$$9.1. T = \sum_{k=1}^n m_k \dot{r}_k^2 ;$$

$$9.2. T = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n m_k \dot{r}_k^2 ;$$

$$9.3. T = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n m_k r_k^2 ;$$

$$9.4. T = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n m_k \ddot{r}_k^2 ;$$

10. Дифференциальные уравнения малых собственных колебаний системы с одной степенью свободы:

$$10.1. a\ddot{q} + cq = 0 ;$$

$$10.2. a\dot{q} + cq = 0 ;$$

$$10.3. a\ddot{q} + q = 0 ;$$

$$10.4. a\ddot{q} + c\dot{q} = 0 ;$$

1. Общие определения и критерии устойчивости положения равновесия механических систем.
2. Теорема Лагранжа - Дирихле.
3. Сформулировать алгоритм решения задач на устойчивость равновесия механических систем, находящихся под действием потенциальных сил. Привести примеры.
4. Привести пример исследования устойчивости равновесия механических систем с одной степенью свободы
5. Привести пример исследования устойчивости равновесия механических систем с двумя степенями свободы
6. Дать определение устойчивости движения механической системы по Ляпунову
7. Понятие об устойчивости решения системы дифференциальных уравнений. Простейшие типы точек покоя
8. Алгоритм исследования устойчивости движения системы по общему решению. Привести примеры.
9. Понятие о методе исследования на устойчивость по первому приближению.
10. Сформулировать критерий Рауса – Гурвица.
11. Привести примеры исследования устойчивости движения системы по первому приближению.
12. Основные положения исследования Вышнеградским устойчивости движения центробежного регулятора Уатта.
13. Устойчивость движения при наличии гироскопических сил. Привести примеры.
14. Понятие о втором методе Ляпунова.
15. Теорема А.М. Ляпунова об устойчивости.
16. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости.
17. Теорема Н.Г. Четаева о неустойчивости

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Дополнительные разделы теоретической физики» складывается из следующих составляющих.

В течение семестра студентам необходимо выполнить 2 индивидуальных домашних задания, содержащих типовые задачи, решение которых разбирается на практических занятиях. Выполнение каждого индивидуального домашнего задания в установленный срок оценивается максимально в 8 баллов. При задержке сдачи индивидуального домашнего задания не более чем на 1 неделю работа оценивается максимально в 4 балла. При задержке сдачи индивидуального домашнего задания более чем на 1 неделю от установленного срока работа не оценивается.

По материалам лекций предусмотрено 2 проверочные работы (тестирование), выполнение которых максимально оценивается в 10 баллов.

Обязательной формой текущей аттестации знаний является срезовая контрольная работа. Максимальная оценка на контрольной работе может составить 20 баллов.

Самостоятельная работа студента включает в себя выполнение индивидуальных заданий, оцениваемых максимально в 30 баллов.

Активность студентов на занятиях поощряется дополнительными баллами в размере от 0,5 до 5 за весь курс, при условии не превышения максимального суммарного значения.

Студентам, желающим повысить свой рейтинг, предлагаются задания повышенной сложности (творческие задания), которые максимально могут быть оценены в 5 баллов, при условии выполнения всех обязательных заданий в курсе и не превышения максимального суммарного значения.

На зачете ответ студента может быть максимально оценен в 20 баллов.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Теоретическая механика: учебное пособие / О. Н. Оруджова, А. А. Шинкарук, О. В. Герминдер, О.М. Заборская; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», Министерство образования и науки Российской Федерации. Архангельск: САФУ, 2014.-96с.: ил.- ISBN 978-5-261-00982-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489>.

2. Крамаренко, Н.В. Теоретическая механика : конспект лекций / Н.В. Крамаренко: Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет.-Новосибирск: НГТУ, 2013.- Ч.2. Динамика, аналитическая механика - 120 с.: табл., ил. – ISBN 978-5-7782-2321-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435994>.

3. Журавлев, Е.А. Теоретическая механика: курс лекций/Е.А. Журавлев; Поволжский государственный технологический университет; под ред. Л. С. Журавлевой. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014.-140с.: ил.-Библ. в кн.- ISBN 978-5-8158-1281-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435994>.

7.2. Дополнительная литература

1. Дубнищев, Ю.Н. Колебания и волны / Ю.Н. Дубнищев. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2014. - 328 с. - ISBN 5-94087-106-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57202>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Базы данных НОБИ-центра ТГПУ им. Л.Н. Толстого. URL: <http://irbis.tsput.ru>.

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <http://biblioclub.ru>.

3. Издательство «Лань». Электронная библиотечная система. URL: <http://e.lanbook.com>.

4. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека (ЭБС). URL: <http://www.rucont.ru>.

5. Информационные ресурсы по физике на Интернет-сайте ТГПУ им. Л.Н. Толстого URL: <http://tsput.ru/res/3.php>.

6. Информационные ресурсы по физике на Интернет-сайте ТГПУ им. Л.Н. Толстого URL: <http://tsput.ru/res/fizika/index.htm>.

7. Обучающая среда на платформе Moodle (Интернет-сайт поддержки электронного обучения в ТГПУ им. Л.Н. Толстого). URL: <http://moodle.tsput.ru>.

8. Система тестирования Indigo Software Technologies (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого) <http://indigo.tsput.ru>.

9. Единый портал Интернет-тестирования в сфере образования URL: <http://www.i-exam.ru>.

10. Интернет-сайт поиска научно-технической информации Microsoft. URL: <http://academic.research.microsoft.com>.

11. Интернет-сайт поиска научно-технической информации KnowMade. URL: <http://www.freefullpdf.com>.

12. Интернет-сайт поиска научно-технической информации Google. URL: <https://scholar.google.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дополнительные разделы теоретической физики» направлена на формирование у обучающихся способности осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся. В результате освоения дисциплины должны быть сформированы навыки решения задач на свободные и вынужденные колебания систем с одной и двумя степенями свободы, грамотного использования научного языка с целью углубления физико-математического образования обучающихся; обобщения знаний, полученных при изучении естественных наук с целью формирования естественнонаучного мировоззрения обучающихся, способствования профессиональному самоопределению обучающихся, готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, научного типа мышления обучающихся. Обучающиеся должны осознавать необходимость изучения дисциплины «Дополнительные разделы теоретической физики» как основу к дисциплинам «Физика твердого тела» («Современные проблемы физики»), а также подготовки и сдачи государственного экзамена.

К началу изучения дисциплины обучающимся необходимо:

– ознакомиться с нормативной правовой базой, устанавливающей требования к реализации ОПОП направления, используя современные профессиональные базы данных и/или информационные справочные системы и/или внутривузовское сетевое окружение;

– получить индивидуальные логин и пароль для доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого (доступ в систему Moodle и личный кабинет обучающегося ТГПУ им. Л.Н. Толстого в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

– ознакомиться с настоящими методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины; перечнем основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины; перечнем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине; методическими материалами, определяющими процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Подготовка студентов к практическим занятиям направлена на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальных умений у обучающихся: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В процессе освоения дисциплины обучающимся необходимо посещать учебные занятия, выполнять задания, предусмотренные настоящей рабочей программой; самостоятельно использовать основную, при необходимости дополнительную учебную литературу, необходимую для освоения дисциплины; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины; учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Также в процессе освоения дисциплины обучающимся не реже чем раз в неделю отслеживать текущую информацию, при необходимости размещаемую в системе Moodle.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и практических занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Технология работы в системе тестирования Indigo Software Technologies – <http://indigo.tsput.ru> (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, оборудованные рабочими местами обучающихся, учебной (или интерактивной) доской, мультимедийной техникой, предоставляющей возможность использования информационных технологий (представления презентаций, видеодемонстраций и т.д.), демонстрационным столом для использования демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, например:

– уч. корп. № 3, ауд. 98,

оборудование: мультимедийный проектор, экран, ноутбук, интерактивный планшет, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий;

– уч. корп. № 3, ауд. 93

оборудование: мультимедийный проектор, экран, используемый ноутбук хранится в уч. корп. № 3, ауд. 92 (помещение кафедры) используемый набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий хранится в уч. корп. № 3, ауд. 88а, ауд. 79.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, включают в себя лаборатории, оборудованные в том числе рабочими местами обучающихся и учебными досками, например (при необходимости могут быть задействованы лаборатории):

– «Механика», уч. корп. № 3, ауд. 109,

оборудование: лаборатория располагает 14 полностью укомплектованными установками (весы аналитические, штангенциркули, секундомеры, микрометры, тахометры, генератор, маятники Обербека, трифилярные подвесы, физический и математический маятники, установка для опытной проверки уравнения Бернулли, установка ПФ-26А, установка для определения упругости стержня, установка для определения скорости полета ружейной пули, установка для определения коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонной плоскости и др.)

Для проведения практических занятий могут быть задействованы как учебные аудитории для проведения лекционного типа, так и лаборатории.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузovскому сетевому окружению, например:

Компьютерный класс, уч. корп. № 3, ауд. 108,

оборудование: 11 ПК.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована компетенция: способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести: знания определений и классификации колебательных явлений, определения и основных особенностей автоколебаний и параметрических колебаний; основных определений и формул физических величин, а также основных подходов к объяснению данного материала, его связь со школьным курсом физики с целью способствования профессиональному самоопределению обучающихся;

умения выводить дифференциальные уравнения как свободных, так и вынужденных колебаний материальной точки, как при отсутствии затухания, так и при учете силы сопротивления среды, пользоваться основными методами интегрирования этих уравнений, а также методически грамотно использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности с целью способствования профессиональному самоопределению обучающихся;

навыки и(или) опыт деятельности владения алгоритмом решения задач на свободные и вынужденные колебания систем с одной и двумя степенями свободы, грамотного использования научного языка с целью способствования профессиональному самоопределению обучающихся.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Дополнительные разделы теоретической физики» относится к вариативной части. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

– знаниями основных физических явлений; основных физических понятий, определений, законов, связи между физическими величинами и соответствующих математических формул;

– умениями объяснять сущность физических явлений и процессов в природе и технике, выявлять в них отдельные образовательные задачи; применять физические законы для решения практических и образовательных задач, анализировать полученные результаты; анализировать информацию, представленную в виде графической зависимости физических величин, диаграмм, рисунков, схем и т.д. применительно к образовательному процессу; работать с учебной и учебно-методической литературой; выявлять, описывать и объяснять связи между понятиями, относящимися к различным разделам курса физики;

– навыками и(или) опытом деятельности владения системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, необходимым математическим аппаратом, который используется при изучении курса общей физики; навыками решения задач по курсу общей физики; основами методики решения физических задач (получение конечной аналитической формулы на основе законов физики; осуществление проверки конечной аналитической формулы; правильный расчет и представление численного результата); проведения физических экспериментов, применения статистических методов обработки экспериментальных данных и интерпретации результата, в том числе с использованием информационных технологий; теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов.

При освоении дисциплины студенты опираются на знания и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Педагогика», «Психология», «Дифференциальные уравнения», «Методы математической физики».

3. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: Бобылев Ю.В., проф. кафедры общей и теоретической физики, д-р физ.-мат. наук, доц.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

2018-2019 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 7 от 30 августа 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень	Ученое звание	Должность
Бобылев Юрий Владимирович	доктор физико- математи- ческих наук	доцент	профессор кафедры общей и теоретичес- кой физики