

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

Направление подготовки

27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль) подготовки:

«Управление качеством в производственно-технологических системах»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Томск – 2021

Программу составил(и)

Левашкин Андрей Геньевич,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
кандидат физико-математических наук



ПОДПИСЬ

Рецензент (ы)

Сырямкин Владимир Иванович,
заведующий кафедрой управления качеством
факультета инновационных технологий,
доктор технических наук



ПОДПИСЬ

Руководитель ООП

Сырямкин Владимир Иванович,
заведующий кафедрой управления качеством
факультета инновационных технологий,
доктор технических наук



ПОДПИСЬ

Преподаватели: *Левашкин Андрей Геньевич*, доцент кафедры управления инновациями факультета инновационных технологий, кандидат физико-математических наук; *Васильева Анна Викторовна*, старший преподаватель кафедры управления инновациями факультета инновационных технологий

Рабочая программа дисциплины является обязательным приложением к основной образовательной программе «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» и разработана в соответствии с *Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика* (Приказ Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. N 1006).

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инновационных технологий (УМК ФИТ ТГУ) № 17 от 28.04.2021 года.

1. Код и наименование дисциплины

Б1.В.15 Физика

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физика» входит в Блок 1. Дисциплины (модули). Базовая часть учебного плана ООП «Управление качеством в производственно-технологических системах» по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством и является обязательной для изучения.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

1 курс 1, 2 семестры.

4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у учащихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе.

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции являются основой для изучения дисциплин: Физические методы и приборы контроля качества, Методы и средства измерений, испытаний и контроля, Электротехника и электроника, инструментальные средства моделирования, Алгоритмы решения нестандартных задач, Метрология и сертификация, Теория вероятностей и математическая статистика, Многомерные статистические методы, Web-технологии в науке и технике, проектирование и web-разработка, Квалиметрия, Статистические методы в управлении качеством, Технологический менеджмент, Производственный менеджмент, а также во время учебной и производственной практики, при защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (1 семестр)	Трудоемкость в академических часах (2 семестр)
Общая трудоемкость	72	108
Контактная работа:	35,95	38
Лекции (Л):	12	14
Практические занятия (ПЗ)	22	20
Иная контактная работа во время теоретического обучения (Крто):	1,95	1,7
Групповые и (или) индивидуальные консультации	1,7	1,7
Зачет	0,25	
Иная контактная работа во время экзаменационной сессии (Кратт):		2,3
Групповая консультация перед экзаменом		2
Экзамен		0,3
Самостоятельная работа обучающегося	36,05	40,5
Подготовка к экзамену (контроль)		33,7

Вид промежуточно аттестации	зачет	экзамен
------------------------------------	--------------	----------------

6. Формат обучения

Очный, с применением электронного обучения в системе «Электронный университет – MOODLE» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=3747>; <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19896>

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
(Соответствующая карта компетенций во вложенном файле).

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1, I уровень Способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</p>	<p>З (ПК-1) – I Знать: основные законы физики, методы оценки расчётов</p> <p>У (ПК-1) – I Уметь: производить необходимые вычисления параметров и оценивать результат измерений</p> <p>В (ПК-1) – I Владеть: навыками организации процесса измерений и обработки результатов измерений</p>
<p>ПК-3, I уровень Способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач</p>	<p>Владеть: навыками поиска информации для решения задач профессиональной деятельности В(ПК-3) – I Уметь: определять и анализировать характеристики задач У(ПК-3) – I Знать: задачи своей профессиональной деятельности З(ПК-3) – I</p>

8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

8.1. Общая структура дисциплины учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и (или) тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		СРС (час.)	Иная раб. (час.)
			Лекции (час)	Практические занятия (час)		
	Раздел 1 «Механика»					
1.	Кинематика. Кинематика вращательного движения.	14	2	5	7	
2.	Динамика материальной точки	14	3	4	7	
3.	Работа и энергия. Закон сохранения момента импульса	15	2	5	8	
4.	Колебательное движение и волны	14	3	4	7	
5.	Механика жидкостей	15,05	2	6	7,05	
	Групповые и (или) индивидуальные консультации во время теоретического обучения	1,7				1,7
	Зачёт	0,25				0,25
	Итого в 1 семестре:	72	12	25	36,05	1,95
	Раздел 2 «Электричество и магнетизм»					
6.	Электрическое поле в вакууме	6	1	2	3	
7.	Электрическое поле в диэлектриках	8	2	2	4	
8.	Проводники в электрическом поле	7	1	2	4	
9.	Энергия электрического поля	6	1	2	3	
10.	Постоянный электрический ток	8	2	2	4	
11.	Магнитное поле в вакууме	7	1	2	4	
12.	Магнитное поле в веществе	7	2	2	3	
13.	Электромагнитная индукция	7	1	2	4	
14.	Уравнения Максвелла	7,3	2	2	3,3	
15.	Геометрическая оптика	7	1	2	4	
	Групповые и (или) индивидуальные консультации во время теоретического обучения	1,7				1,7
	Подготовка к экзамену	33,7				33,7
	Контактная работа во время экзаменационной сессии	2,3				2,3
	Итого во 2 семестре:	108	14	20	36,3	37,5

8.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1.	Кинематика	Системы отсчёта. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твёрдого тела.
2.	Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Второй закон Ньютона. Сила. Третий закон Ньютона. Полевое взаимодействие. Закон сохранения импульса.
3.	Работа и энергия	Работа и кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Полная механическая энергия частицы. Потенциальная энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии для системы материальных точек. Силы и потенциальная энергия. Условия равновесия механической системы.
4.	Колебательное движение и волны	Малые колебания. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Уравнения плоской и сферической упругих волн. Волновое уравнение. Энергия, переносимая упругой волной. Эффекты сложения волн.
5.	Механика жидкостей	Кинематическое описание движения жидкости. Уравнение Бернулли. Элементы механики сплошной среды.
1.	Электрическое поле в вакууме	Свойства электрических зарядов. Закон Кулона. Системы единиц. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса для электрических полей. Потенциал электрического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Уравнение Пуассона.
2.	Электрическое поле в диэлектриках	Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков, типы диэлектриков. Поле внутри диэлектриков. Вектор поляризации. Поверхностная и объёмная плотности связанных зарядов. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для диэлектриков. Условия на границе раздела двух диэлектриков.
3.	Проводники в электрическом поле	Условия равновесия зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Ёмкость проводников. Конденсаторы.
4.	Энергия электрического поля	Электрическая энергия системы зарядов. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.
5.	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток. Плотность тока, сила тока. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля - Ленца.

6.	Магнитное поле в вакууме	Индукция магнитного поля. Магнитная сила. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био-Савара. Преобразование полей. Виток с током в магнитном поле. Теорема Гаусса для магнитных полей. Теорема о циркуляции магнитного поля в вакууме.
7.	Магнитное поле в веществе	Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Виды магнетиков. Условия на границе двух магнетиков.
8.	Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции. Универсальный закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
9.	Уравнения Максвелла	Токи смещения. Уравнения Максвелла
1.	Геометрическая оптика	Геометрическая оптика: основные понятия. Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Рассеивающие и собирающие линзы. Правило хода лучей в собирающей линзе. Правило хода лучей в рассеивающей линзе.

Номер темы	Тема практического занятия
Раздел 1 «Механика»	
1.	Расчет погрешностей измерений.
2.	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса.
3.	Работа и энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения момента импульса.
4.	Колебательное движение. Упругие волны.
5.	Гидромеханика.
6.	Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва капель.
7.	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.
Раздел 2 «Электричество и магнетизм»	
1.	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции.
2.	Законы постоянного тока.
3.	Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные силы.
4.	Рассеивающие и собирающие линзы. Правило хода лучей в собирающей линзе. Правило хода лучей в рассеивающей линзе.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине включает:

- комплект презентаций;
- конспекты лекций, написанные обучающимся;
- учебную (основную и дополнительную) литературу;
- комплект оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся;

– критерии оценки знаний, умений, навыков, практического опыта по всем видам контроля знаний у обучающихся.

9.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программа дисциплины предусматривает контактную работу (аудиторная, внеаудиторная) и самостоятельную работу обучающихся.

Аудиторная контактная работа обучающихся – это работа обучающихся по освоению дисциплины, выполняемая в учебных помещениях НИ ТГУ (аудиториях, лабораториях, компьютерных классах и т.п.) при непосредственном участии преподавателя, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, согласно расписанию учебных занятий и экзаменационной сессии.

По дисциплине предусмотрены следующие основные виды аудиторной контактной работы: лекции, практические занятия. К аудиторной контактной работе также относится контактная работа во время аттестации (Кратт), в которую входит консультация перед экзаменом, сдача экзамена.

Внеаудиторная контактная работа – контактная работа в период теоретического обучения (Крто), в которую входят групповые и/или индивидуальные консультации обучающихся во время теоретического обучения, сдача зачета.

Изучать курс рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в рабочей программе. Все темы взаимосвязаны и позволяют студентам постепенно осваивать теорию и практику.

Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На лекциях излагается основной теоретический материал курса. На первой лекции лектор предупреждает студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс. Лекции проходят в очном формате с применением ДОТ посредством технологии организации онлайн-встреч (вебинаров) и совместной работы в режиме реального времени через Интернет в ЭУ «Moodle».

Практические занятия

Практические занятия предусматривают закрепление основных теоретических вопросов данной дисциплины и формирование умений и навыков, необходимых для анализа и интерпретации различного рода информации. Задания подобраны так, чтобы охватить как можно больше вопросов, что способствует более глубокому усвоению пройденного материала. Особое внимание уделяется практической направленности предлагаемых задач, развитию и совершенствованию способностей представлять результаты своей работы, логически аргументированно обосновывать свою позицию.

Решение практических задач сводится к следующей последовательности выполнения действий: полное и четкое выяснение условия; уточнение знаний и практического опыта, на основе которых может быть решена задача; составление плана решения.

Примерная схема решения задачи:

- а) что дано (сущность анализируемого действия, процесса, явления);
- б) что известно и в какой степени известное может помочь решению поставленной задачи;
- в) гипотезы решения;

- г) методы решения;
- д) способы предупреждения ошибок;
- е) выводы и предложения.

Самостоятельная работа

Учебный процесс в высшем учебном заведении в значительной степени строится на самостоятельной работе студентов, без которой трудно в полной мере овладеть сложным программным материалом и научиться в дальнейшем постоянно совершенствовать приобретенные знания и умения.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) и материально-технических ресурсов НИ ТГУ. ЭИОС университета для выполнения самостоятельной работы студента включает: электронный университет «MOODLE», сайт научной библиотеки ТГУ.

Выполнение самостоятельной работы студентом усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемой дисциплине и позволяет повысить готовность студентов к аттестации по дисциплине.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию в часы аудиторной работы. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия и предполагает:

- изучение лекций и качественную подготовку ко всем видам учебных занятий;
- изучение основной и дополнительной литературы по предмету, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проходит в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просмотреть основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- выполнить индивидуальные задания по указанию преподавателя.

Правила самостоятельной работы с литературой: при работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой – это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем и приводится в п.11.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая в тетради все выкладки и тезисы (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект. Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые понятия и положения. Такой лист помогает запомнить основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла прочитанного в целом (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым). Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя теоретических знаний и практических навыков.

Если во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. Групповые и(или) индивидуальные консультации проводятся по расписанию. Расписание консультаций можно уточнить у преподавателя либо на кафедре, а также в электронном курсе в «Moodle».

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Итоговая оценка по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где $O_{\text{накопленная}}$ – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

$O_{\text{итогового контроля}}$ – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (сдача зачета, экзамена) в устной форме по билетам, которые содержат два теоретических вопроса.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Методические рекомендации по выполнению всех форм текущего контроля представлены в Фонде оценочных средств.

При подготовке к зачёту и экзамену вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических занятиях.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации: зачёт, экзамен.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

Карты компетенций и критерии оценивания представлены в Фонде оценочных средств.

11. Ресурсное обеспечение

Литература и учебно-методическое обеспечение

1. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 2009.
2. Грабовский Р.И. Курс физики. Изд-во Лань, 2007.
3. Савельев В.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 2009.

Дополнительная литература:

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – Изд-во МИФИ, 2005.
2. Матвеев А.Н. Молекулярная физика и термодинамика.– М.: Наука, 1981.
3. Сивухин Д.В. Термодинамика и молекулярная физика. – Изд-во МИФИ, 2005.
4. Иродов Д.В. Задачник по физики.– М.:Наука,1975.
5. Фейман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 1965. – 266 с.
6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Курс теоретическая физика. – М.: Наука, 1958-2007.
7. Телеснин А.А. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1968.
8. Шебалин А.В. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1984.
9. Ландсберг Г.С. Оптика. – М.: Наука, 1976.
10. Зисман Г.А., Тодес О.М., Курс общей физики.— Лань, Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2007, т.1 Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны., Т.2. Электричество и магнетизм. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц.

11. Курс общей физики. Под редакцией проф. В.Н. Лозовского, т. 1,2 Лань, Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2009.
12. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике Лань, Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2007

11.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в т.ч. информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

- wikipedia.org

Описание материально-технической базы

Образовательный процесс по дисциплине обеспечивается в специальных помещениях:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов; групповых и индивидуальных консультаций; проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, комплекты учебной мебели для обучающихся, маркерная доска и (или) доска флипчарт), оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Оборудование и технические средства обучения

Для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя или ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ, мультимедиа-проектор, широкоформатный экран (телевизор), акустическая система (для отображения презентаций).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивающие доступ к электронной образовательной среде НИ ТГУ.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо лицензионное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

12. Язык преподавания – русский.