

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Филиал «Протвино»**  
**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования**  
**«Университет «Дубна»**  
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

**Кафедра «Общеобразовательные дисциплины»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

\_\_\_\_\_ /Евсиков А.А./  
*подпись* *Фамилия И.О.*  
« 28 » июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Физика (практикум)**

*наименование дисциплины (модуля)*

Направление подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

*код, наименование*

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

*бакалавриат, магистратура, специалитет*

Направленность (профиль) образовательной программы

**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

Форма обучения

**очная, заочная**

*очная, очно-заочная, заочная*

Автор(ы) программы:

Сытин А.Н. зав. кафедрой, д.ф.м.н., доцент, с.н.с.  
кафедра «Общеобразовательные дисциплины»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии),  
ученое звание (при наличии), кафедра;*

\_\_\_\_\_ *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
подготовки высшего образования

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

\_\_\_\_\_ *(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Общеобразовательные дисциплины»

*(название кафедры)*

Протокол заседания № 3 от « 28 » июня 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Сытин А.Н.

*(Фамилия И.О., подпись)*

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой Евсиков А.А.

\_\_\_\_\_ *(Фамилия И.О., подпись)*

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Эксперт (рецензент):

\_\_\_\_\_ *(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается –  
подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)*

## Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП .....	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
4 Объем дисциплины .....	4
5. Содержание дисциплины .....	5
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	8
7 Фонды оценочных средств по дисциплине .....	8
8 Ресурсное обеспечение .....	10
Приложение к рабочей программе дисциплины .....	13

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Физика (практикум)» имеет целью сформировать у обучающихся универсальную компетенцию УК-1 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Студенты получают теоретическую и практическую подготовку в области базовых направлений современной физики.

Задачи дисциплины заключаются в изучении основных законов классической механики и электромагнетизма, а также в знакомстве с основными разделами термодинамики, квантовой механики, строением атома и с характеристиками и поведением элементарных частиц.

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика (практикум)» Б1.В.03 относится к обязательной части образовательной программы.

Дисциплина преподается в III семестре II курса.

Приступая к изучению дисциплины «Физика (практикум)», студент имеет знания и навыки по дисциплинам: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Информатика», «Инженерная графика».

## 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать специфику системного подхода

## 4 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 академических часа.

## 5. Содержание дисциплины

заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (академ. часы)	в том числе:						Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <sup>1</sup>						
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	Всего	
<b>III семестр</b>								
<b>Раздел 1. Введение. Физические основы механики</b> Тема 1.1. Кинематика материальной точки. Тема 1.2. Динамика материальной точки.	1			1			1	62
<b>Раздел 2. Законы сохранения в механике</b> Тема 2.1. Первый и второй законы Ньютона. Тема 2.2. Третий закон Ньютона, сила трения.	1			1			1	
<b>Раздел 3. Работа и энергия</b> Тема 3.1. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Тема 3.2. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.	1			1			1	
<b>Раздел 4. Тяготение. Элементы теории поля</b> Тема 4.1. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Тема 4.2. Сила тяжести и вес. Поле тяготения. Неинерциальные системы отсчёта.	1			1			1	
<b>Раздел 5. Элементы механики жидкостей</b> Тема 5.1. Давление. Вязкость. Тема 5.2. Движение тел в жидкостях и газах.	1			1			1	70
<b>Раздел 6. Законы вращательного движения</b> Тема 6.1. Маятник Обербека. Тема 6.2. Момент силы, инерции.	1			1			1	
<b>Раздел 7. Основы молекулярной физики</b> Тема 7.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Тема 7.2. Основное уравнение молекулярно-	1			1			1	

<sup>1</sup> Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

кинетической теории.								
<b>Раздел 8. Основы термодинамики</b> Тема 8.1. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость. Тема 8.2. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики.	1			1			1	
Промежуточная аттестация: - зачёт	4	X						
	X							
<b>Итого по дисциплине</b>	144			8			8	132

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Введение. Физические основы механики**

#### **Тема 1.1. Кинематика материальной точки.**

Предмет кинематики. Радиус-вектор. Кинематический закон движения материальной точки. Траектория. Путь. Кинематические параметры: перемещение, скорость, ускорение.

#### **Тема 1.2. Динамика материальной точки.**

Инерциальные системы отсчёта. Инертность. Масса. Внутренние и внешние силы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.

### **Раздел 2. Законы сохранения в механике**

#### **Тема 2.1. Первый и второй законы Ньютона.**

Законы Ньютона. Сила. Линия действия силы, силовая линия, равнодействующая (главный вектор), принцип независимости действия сил. Инерциальные системы отсчёта.

#### **Тема 2.2. Третий закон Ньютона, сила трения.**

Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Гравитационная сила, сила упругости, сила сухого трения (трения скольжения и трения покоя). Кинематические связи: координатная связь, невесомая и нерастяжимая нить.

### **Раздел 3. Работа и энергия**

#### **Тема 3.1. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.**

Кинетическая энергия материальной точки. Работа, мощность. Работа при вращательном движении твёрдого тела. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальное поле. Потенциальные и не потенциальные силы. Потенциальная энергия материальной точки, механической системы. Связь силы и потенциальной энергии. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.

#### **Тема 3.2. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.**

Что такое удар. Абсолютно упругий и абсолютно не упругий удар. Линия удара. Законы сохранения при ударе.

### **Раздел 4. Тяготение. Элементы теории поля**

#### **Тема 4.1. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.**

Движение планет вокруг Солнца. Суточное вращение Земли. Гравитационная сила. Гравитационная постоянная. Опыт Кавендиша.

**Тема 4.2. Сила тяжести и вес. Поле тяготения. Неинерциальные системы отсчёта.**

Поле тяготения и его напряжённость. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости.

### **Раздел 5. Элементы механики жидкостей**

#### **Тема 5.1. Давление. Вязкость.**

Единица давления. Закон Паскаля. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Внутреннее трение. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Методы определения вязкости.

#### **Тема 5.2. Движение тел в жидкостях и газах.**

Лобовое сопротивление. Подъёмная сила.

### **Раздел 6. Законы вращательного движения**

#### **Тема 6.1. Маятник Обербека.**

Основной закон динамики вращательного движения тела.

#### **Тема 6.2. Момент силы, инерции.**

Кинетическая энергия вращения. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса и закон его сохранения. Угловая скорость и ускорение.

### **Раздел 7. Основы молекулярной физики**

#### **Тема 7.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.**

Статистический и термодинамический методы. Термодинамическая система. Закон Бойля-Мариотта. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро. Парциальное давление.

## **Тема 7.2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.**

Уравнение Клапейрона - Менделеева. Молекулярная газовая постоянная.

## **Раздел 8. Основы термодинамики**

### **Тема 8.1. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость.**

Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Вечный двигатель первого рода. Работа газа при изменении его объёма. Изопротессы. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы.

### **Тема 8.2. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики.**

Термодинамическая вероятность. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале);

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

Для обеспечения реализации программы дисциплины разработаны:

- методические материалы к лабораторным занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины;
- методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий и проч.

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

## **7 Фонды оценочных средств по дисциплине**

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*Для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

*Для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.



*Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

## 8 Ресурсное обеспечение

### Перечень литературы

#### *Основная учебная литература*

1. Общий физический практикум: механика: практикум / П.Н. Кривцов, А.В. Куликов, А.А. Масликов, А.Н. Сытин. – Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2022. – 87, [1] с. ISBN 978-5-89847-673-1
2. Ёч, Ф.А. Лабораторные работы по общей физике: Механика / Ф. А. Ёч, А. А. Масликов. - Филиал "Протвино". Кафедра математики и естественных наук. - Москва: Прометей, 2012. - 67с.: ил.
3. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В.Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/762. - ISBN 978-5-16-006395-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1149108> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### *Дополнительная учебная литература*

1. Ильюшонок, А. В. Физика : учеб. пособие / А.В. Ильюшонок [и др.]. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. — 600 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-548-9 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-006556-4 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/397226> (дата обращения: 27.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Врублевская, Г. В. Физика. Практикум : учеб. пособие / Г.В. Врублевская, И.А. Гончаренко, А.В. Ильюшонок [и др.] . — Минск : Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2012. — 286 с.: ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-487-1 (Новое знание); ISBN 978-5-16-005340-0 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/252334> (дата обращения: 29.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### **Периодические издания**

1. Вестник Московского университета. Серия 01. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный университет – М.: Издательство Московского университета гл. ред. В.Н. Чубариков– Журнал основан в 1960 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>
2. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: физика-математика: научный журнал / Учредитель Московский государственный областной университет Гл. ред. А.С. Бугаев. - Журнал основан в 1998 году – Сайт журнала: <http://vestnik-mgou.ru/Series/PhysicsMathematics> Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25657](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25657)

#### ● **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

##### *Электронно-библиотечные системы и базы данных*

1. ЭБС «Znanium.com»: <https://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

##### *Научные поисковые системы*

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>

2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

#### ***Профессиональные ресурсы сети «Интернет»***

- 1 Открытое образование <https://openedu.ru/>
- 2 Образовательный математический сайт [EXponenta.ru](http://exponenta.ru/default.asp) <http://exponenta.ru/default.asp>
- 3 Математический сайт [Math.ru](http://math.ru/lib/) <http://math.ru/lib/>

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование задачников.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джойстик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресивер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

- **Описание материально-технической базы**

Лаборатория для проведения работ по физической тематике «Механика» содержит 9 специализированных столов с необходимым оборудованием и компьютерами (10 ПК). Оборудование в собственности.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

## Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Физика (практикум) Прикладная механика» программы бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

*код и формулировка компетенции*

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Отсутствие знания	Не знает или знает слабо специфику системного подхода.  Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает специфику системного подхода.  Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает специфику системного подхода.  Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики системного подхода.  Не допускает ошибок.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в III семестре является зачет.

В течение III семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Выполнение лабораторных работ	60
2	Самостоятельная работа (ПР-1)	20
3	Коллоквиум	20
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает **70** баллов, то он получает оценку «зачтено» автоматически. Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов), то он в обязательном порядке должен сдавать зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения лабораторных и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

#### График выполнения самостоятельных работ студентами во III семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО - 3											СК						
ПР - 1									ВЗ						33		

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

СК – сдача коллоквиума

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

#### Тематика лабораторных работ

№ п/п	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость (в часах)
1	Упругие соударение шаров и закон сохранения энергии.	1
2	Движение по наклонной плоскости.	1
3	Математический и физический оборотный маятники. Измерение ускорения свободного падения с их помощью	1
4	Изучение закона сохранения момента импульса.	1
5	Измерение момента инерции диска. Маятник Максвелла.	1
6	Определение моментов инерции тел.	1
7	Измерение вязкости жидкости методом Стокса.	1
8	Коэффициент теплопроводности воздуха.	1
	Итого:	8

#### Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор различных моделей представления знаний, задач моделирования интеллектуальной деятельности.

*Перечень обязательных видов учебной работы студента:*

- *выполнение лабораторных работ;*
- *сдача коллоквиума*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении разнонозологической учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

### **Список вопросов для коллоквиума**

1. Равномерное и равнопеременное движение.
2. Гидродинамика идеальной жидкости.
3. Криволинейное движение и движение по окружности.
4. Законы Ньютона.
5. Гидродинамика идеальной жидкости. Уравнения Эйлера.
6. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли.
7. Кинетическая и потенциальная энергии.
8. Гидродинамика вязкой жидкости.
9. Закон изменения импульса.
10. Движение тел в вязкой жидкости.
11. Движение тел в вязкой жидкости.
12. Формула Стокса.
13. Импульс силы. Центр масс.
14. Тепловое равновесие. Температура и количество теплоты.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Уравнение теплового баланса.
17. Законы Кеплера.
18. Внутренняя энергия. Работа газа.
19. Первая и вторая космические скорости.
20. Первое начало термодинамики.
21. Система центра масс. Условия сохранения импульса.
22. Механический эквивалент теплоты.
23. Нормальное и тангенциальное ускорение. Радиус кривизны траектории.
24. Внутренняя энергия идеального газа.
25. Момент силы. Момент инерции.
26. Тепловые машины (тепловые двигатели).
27. Условия сохранения механической энергии.
28. Цикл Карно. Вывод формулы к.п.д. цикла Карно.
29. Теорема об изменении кинетической энергии.
30. Потенциальные силы, потенциальная энергия.
31. Обратимые и необратимые процессы. Примеры.
32. Система центра масс. Условия сохранения импульса.
33. Второе начало термодинамики.
34. Радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение.
35. Определение энтропии как функции состояния.
36. Теория относительности.

37. Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро).
38. Преобразования Лоренца. Сокращение длины.
39. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.

### **Список вопросов для зачёта**

1. Кинематические параметры: перемещение, скорость, ускорение.
2. Инерциальные системы отсчёта.
3. Внутренние и внешние силы.
4. Центр масс механической системы.
5. Теорема о движении центра масс.
6. Первый и второй законы Ньютона.
7. Сила. Линия действия силы, силовая линия, равнодействующая.
8. Третий закон Ньютона, сила трения.
9. Гравитационная сила, сила упругости, сила сухого трения (трения скольжения и трения покоя).
10. Работа и энергия.
11. Кинетическая и потенциальная энергия.
12. Закон сохранения энергии.
13. Кинетическая энергия материальной точки. Работа, мощность.
14. Работа при вращательном движении твёрдого тела.
15. Потенциальное поле. Потенциальные и не потенциальные силы. Потенциальная энергия материальной точки, механической системы.
16. Связь силы и потенциальной энергии. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
17. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
18. Тяготение. Элементы теории поля
19. Закон всемирного тяготения.
20. Сила тяжести и вес. Поле тяготения. Неинерциальные системы отсчёта.
21. Поле тяготения и его напряжённость. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости.
22. Давление. Вязкость.
23. Единица давления. Закон Паскаля.
24. Уравнение неразрывности.
25. Уравнение Бернулли. Внутреннее трение.
26. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.
27. Методы определения вязкости.
28. Движение тел в жидкостях и газах.
29. Законы вращательного движения
30. Маятник Обербека.
31. Основной закон динамики вращательного движения тела.
32. Момент силы, инерции.
33. Кинетическая энергия вращения. Уравнение динамики вращательного движения.
34. Момент импульса и закон его сохранения.
35. Угловая скорость и ускорение.
36. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
37. Закон Бойля-Мариотта. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро.
38. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
39. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
40. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость.
41. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
42. Работа газа при изменении его объёма.



43. Изопрцессы. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы.
44. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики.
45. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины.
46. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.

### **Темы контрольной работы ПР-1**

1. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
2. Теория относительности
3. Плотность тока и сила тока. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции магнитного поля.
4. Напряженность и потенциал
5. Диэлектрики
6. Законы постоянного тока
7. Магнитное поле
8. Электромагнитная индукция
9. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение электрического заряда в постоянном электрическом и в постоянном магнитном поле.
10. Проводники в электростатике. Емкость проводника. Емкость плоского конденсатора
11. Закон Джоуля-Ленца и его микроскопическое объяснение. Зависимость сопротивления от материала проводника и от его размеров. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений
12. Вектор магнитной индукции  $B$ . Постоянные магниты и движущиеся заряды как источники магнитного поля. Напряженность магнитного поля  $H$
13. Поле электрического диполя. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость. Поле электрического смещения.
14. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение электрического заряда в постоянном электрическом и в постоянном магнитном поле.
15. Постоянный ток в металлах. Вывод закона Ома из классической и статистической механики. Средняя скорость дрейфа электронов.
16. Законы Кирхгофа для сложных цепей. Разность потенциалов между концами участка цепи, содержащего э.д.с.
17. Постоянный ток в электролитах. Законы Фарадея. Число Фарадея.
18. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Э.д.с. самоиндукции. Правило Ленца.