

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УИТ  
Заведующий кафедрой ИТ



В.Н. Тарасова

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.



Кафедра «Физика»

Автор Портнов Владимир Иосифович, к.ф.-м.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика и естествознание**

Направление подготовки:	<u>27.03.05 – Инноватика</u>
Профиль:	<u>Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Никитенко</p>
---	---

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины «Физика и естествознание» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

Организационно-управленческая деятельность

Производственно-технологическая деятельность

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Организационно-управленческая деятельность:

- организация действий, необходимых при эффективной работе системы управления качеством;
- организация службы управления персоналом;
- содержание управленческого учёта и практическое использование показателей переменных и постоянных затрат на обеспечение качества продукции;
- инвестиции и методы оценки их экономической эффективности;
- управление материальными и информационными потоками при производстве продукции и оказании услуг в условиях всеобщего управления качеством;
- организация контроля и проведения испытаний в процессе производства;
- организация мероприятий по улучшению качества продукции и оказания услуг.

Производственно-технологическая деятельность:

- непрерывное исследование производственных процессов с целью выявления производительных действий и потерь;
- выявление необходимых усовершенствований и разработка новых, более эффективных средств контроля качества;
- технологические основы формирования качества и производительности труда;
- разработка методов и средств повышения безопасности и экологичности технологических процессов;
- организация информационных технологий в управлении качеством и защита информации;
- осуществление сертификации систем управления качеством.

Дисциплина «Физика и естествознание» даёт знания по общей физике и общие сведения в области прочих естественных наук, таких как химия, биология, астрономия, геология и проч. Изучение курса общей физики и других естественнонаучных дисциплин в техническом университете обусловлено возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке специалиста. Это связано с тем, что внедрение современных высоких технологий в практическую инженерную деятельность предполагает основательное знакомство работников с физическими основами протекания соответствующих процессов, с классическими и с новейшими методами физических исследований. Данный курс даёт возможность будущим специалистам получить требуемые знания в области физики, а также приобрести навыки их дальнейшего пополнения, используя в этих целях различные (в том числе – электронные) источники информации. Более того, программа дисциплины «Физика и естествознание» сформирована таким образом, чтобы не только дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами, но и провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира. Дисциплина учит студентов строить модели происходящих явлений и процессов, прививая понимание причинно-следственной связи между ними, формируя у будущих специалистов подлинно научное мировоззрение.

Кроме того, физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира,
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, приобретение навыков экспериментальных исследований и оценки степени достоверности получаемых результатов;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придётся сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.
- ознакомление студентов основными достижениями естественных наук, таких как химия и биология и о месте физики среди естественных наук.

В результате освоения дисциплины «Физика и естествознание» студент должен научиться использовать законы физики в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические эксперименты и их роль в развитии науки. Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Физика как наука о наиболее общих законах природы в той или иной степени имеет непосредственную связь практически со всеми дисциплинами, изучаемыми на протяжении всего институтского курса. В частности, на законах физики основана работа всех современных автоматических устройств передачи, сбора и обработки информации. Именно поэтому в процессе чтения лекций делается упор на физический смысл явлений, наблюдаемых в окружающем мире.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Физика и естествознание" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: • знать основные понятия и факты математических теорий; взаимосвязанность математики с другими дисциплинами; знать все разделы математической дисциплины, в частности алгебраические и тригонометрические тождества, а также теоремы планиметрии и стереометрии;

Умения: уметь обращаться с векторами, решать линейные и квадратные уравнения, делать тождественные преобразования, находить производные элементарных функций и их комбинаций, брать простейшие интегралы, строить графики функций.

Навыки: владеть всей базой математических знаний в объеме школьной программы, навыками математических доказательств

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Безопасность жизнедеятельности**

#### **2.2.2. Венчурное предпринимательство**

Знания: основные понятия и терминологию венчурного предпринимательства, основные инструменты венчурного предпринимательства; классификацию методов венчурной деятельности

Умения: применять теоретические положения к разработке и реализации венчурных проектов, оценить роль государства в организации инновационной деятельности и необходимости формирования инфраструктуры и кадрового потенциала венчурного предпринимательства

Навыки: моделирования условий реализации и развития венчурных проектов, находить нестандартные способы решения задач, оценки ключевых показателей венчурных проектов

#### **2.2.3. Информационный менеджмент и технологии управления наукоемким производством**

Знания: базовые объекты курса, связи между ними, внешнюю среду, процессы, функции и состояния систем

Умения: рассчитывать признаки, параметры, характеристики, величины, состояния, используя известные модели, методы, средства, решения, технологии, приемы, алгоритмы, законы, теории, закономерности

Навыки: навыками ставить цель и организовывать ее достижение, уметь пояснить свою цель; отыскивать причины явлений, обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме

#### 2.2.4. Метрология, стандартизация и сертификация

#### 2.2.5. Наукоемкие технологии

Знания: принципы действия, виды и особенности информационно-коммуникационных технологий, прикладных программ деловой сферы деятельности; сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области управления инновационной деятельностью, основные пакеты прикладных программ для анализа, разработки и управления инновационными проектами.

Умения: использовать в работе при управлении инновационной деятельностью современные информационно-коммуникационные технологии, прикладные программы деловой сферы деятельности; сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области инновационного менеджмента.

Навыки: навыками сбора, компьютерной обработки и представления достоверной информации в сфере инновационной деятельности и её результатов.

#### 2.2.6. Организация и управление бизнесом наукоемких предприятий

Знания: морально-психологические аспекты создания работоспособного коллектива; факторы эффективной работы организации

Умения: находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность, разрабатывать обоснование для проектных решений в рамках организации бизнеса

Навыки: принятия правильных управленческих решений в ситуациях неопределенности, являющихся объективной причиной возникновения риска

#### 2.2.7. Организация и управление НИОКР, высокотехнологичными проектами и программами

Знания: методы, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач

Умения: выбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач

Навыки: находить нестандартные способы решения задач

#### 2.2.8. Основы инженерной деятельности

Знания: основы управления и методы диагностики организационных процессов; понимать взаимодействие человека и техники в системе Техника-Человек-Среда.

Умения: правильно анализировать межгрупповые отношения, выявлять психологические проблемы и принимать грамотные решения по их устранению. Адаптироваться к различным условиям профессиональной деятельности.

Навыки: методами анализа трудового процесса; методами постановки профессиональной задачи и принятия решений.

#### 2.2.9. Промышленные технологии и инновации

Знания: -технологией компьютерного моделирования с использованием современного программного обеспечения

Умения: сделать и обосновать выбор технического средства и технологии при разработке проекта

Навыки: методами технико-экономической и экологической оценки типовых технических средств и технологий

#### 2.2.10. Современные технологии управления перевозочным процессом

#### 2.2.11. Философия и социология науки и техники

Знания: Знать как уважительно и бережно относиться к историческому наследию философской мысли. основные принципы существования и развития гражданского общества, понимать роль личности в истории и культуре; способы сохранения международного культурного наследия. Знать как уважительно и бережно относиться к историческому наследию философской мысли.

Умения: Уметь понимать истоки творческой инновационной деятельности, роль инноваций в общественном развитии. намечать пути и выбирать средства развития своего профессионального уровня. уважительно и бережно относиться к историческому наследию философской мысли. Уметь понимать истоки творческой инновационной деятельности, роль инноваций в общественном развитии.

Навыки: Владеть способами восприятия и анализа фило-софской информации. Ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель. Владеть способами восприятия и анализа фило-софской информации Владеть способностью понимать социальную значимость своей будущей профессии. Выполнять гражданский и служебный долг, свои профессиональные задачи в соответствии с нормами морали, профессиональной этики и служебного этикета Владеть способами восприятия и анализа фило-софской информации. Ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель.

#### 2.2.12. Химия и материаловедение

Знания: основные методы научных исследований, теоретические основы химии: понимать строение веществ, теоретические основы химических процессов, понимать закономерности протекания химических реакций; характеристики и эксплуатационные свойства материалов, принципы и методы их оценки

Умения: применять математические и химические модели для описания результатов исследований, формулировать соответствующие выводы, выбирать необходимое средство или метод исследования для оценки свойств материала

Навыки: навыками поиска необходимой информации в различных источниках, навыками работы с основным оборудованием для химических и материаловедческих исследований

#### 2.2.13. Экспертные системы в наукоемком производстве

#### 2.2.14. Электротехника и электроника

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-7 способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	<p>Знать и понимать: современную естественнонаучную картину мира, основные законы физики и естествознания, методы и методики постановки исследовательских ин-новационных задач</p> <p>Уметь: использовать знания физики и естествознания в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками применения полученных знаний для постановки и алгоритмизации задач, а также их дальнейшего решения на основе естественнонаучных и физических закономерностей и внедрения результатов в инновационных областях</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

10 зачетных единиц (360 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов			
	Всего по учебному плану	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа	185	75,15	54,15	56,15
Аудиторные занятия (всего):	185	75	54	56
В том числе:				
лекции (Л)	108	36	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	18	0	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	18	18	0
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	3	0	2
Самостоятельная работа (всего)	67	33	9	25
Экзамен (при наличии)	108	36	45	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	360	144	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	10.0	4.0	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК	ЭК



### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 РАЗДЕЛ 1 Кинематика материальной точки	4	2	2		4	12	
2	1	Тема 1.1 Тема 1 Роль теории и эксперимента в развитии физики. Физика и математика. Значение физических методов исследования. Место физики в естествознании. Место механики в курсе общей физики. Физические модели. Пространство и время в механике Ньютона. Кинематика точки. 3х-мерность пространства. Векторы и скаляры. Степени свободы и обобщенные координаты. Системы координат. Преобразование координат. Системы отсчета. Траектория. Кинематический закон движения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Физический смысл производной и интеграла.	2					2	
3	1	Тема 1.2 Тема 2 Преобразования Галилея. Угловая скорость и ускорение. Уравнения связи. Ускорение нормальное и тангенциальное. Преобразование поворота. Вращающаяся система отсчета с фиксированной осью. Преобразование	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		скорости. Ускорение (собственное, кориоли-сово, центростремительное, неравномерности вращения).							
4	1	Раздел 2 РАЗДЕЛ 2. Динамика материальной точки	8	4	4		8	24	
5	1	Тема 2.1 Тема 3 Динамика: причины (силы) и законы (уравнения) движения. Динамика материальной точки. Инерци-альные системы отсчета. Преобразования Галилея. Сила. Виды сил. Закон всемирного тяготения. Упругие силы. Силы сухого и жидкого трения. Масса.	2					2	
6	1	Тема 2.2 Тема 4 2й закон Ньютона как задача Коши. Задача с бло-ками. Баллистическая задача на наклонной плоскости. Условие окончания движения. Приближенное решение уравнений движения в электронной таблице Excel для маятника и закона Кулона.	2					2	
7	1	Тема 2.3 Тема 5 Динамика системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Импульс. Закон изменения и сохранения импульса. Использование симметрии за-дачи. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Уравнение Циолковского. Работа. Вычисле-ние рабо-ты	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		сил тяготения и упругой силы. Потенци-альные и непотенциальные (консервативные и не-консервативные) силы. Кинетическая и потенци-альная энергии. Закон превращения и сохранения ме-ханической энергии. Связь между силой и потенци-альной энергией								
8	1	Тема 2.4 Тема 6 Примеры решения задач. Общефизический закон со-хранения энергии.	2					2		
9	1	Раздел 3 РАЗДЕЛ 3 Вращательное движение	6	4	2	1	5	18		
10	1	Тема 3.1 Тема 7 Движение твердого тела. Виды плоского и про-странственного движения. Мгновенные центры вра-щения для скорости и ускорения. Вектор угловой ско-рости Механика твердого тела. Теорема о движении центра масс. Центр масс. Момент силы и момент им-пульса относительно точки и оси. Закон изменения и сохранения момента импульса. Момент инерции тела, примеры вычисления. Теорема Штайнера. Закон со-хранения момента импульса системы тел, примеры проявления.	2					2		
11	1	Тема 3.2 Тема 8	2			1		3		

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Тензор инерции, моменты инерции в главных осях. Неустойчивость "средней" оси. Уравнение Ньютона для вращения. Гироскоп. Динамика плоского движения. Кинетическая энергия при вращательном и плоском движении тела. Аналогия поступательного и вращательного движений. Движение в центральном поле. Применение законов сохр. к решению задач небесной механики. Законы Кеплера.							
12	1	Тема 3.3 Тема 9 Законы механики в неинерциальных системах от-счета. Силы инерции. Принцип эквивалентности. Невесомость. Центробежная и кориолисова силы инерции, примеры их проявления в СО, связанной с Землей. Приливы и отливы.	2					2	ПК1
13	1	Раздел 4 РАЗДЕЛ 4. Механика сплошной среды	4	2	2		4	12	
14	1	Тема 4.1 Тема 10 Дискретное и континуальное рассмотрение. Теория твердого тела. Модуль Юнга и модуль сдвига. Модуль объемного сжатия. Изгиб балки. Кручение стержня. Предел упругости. Построение эпюр разрезающих и продольных сил и крутящих моментов. Хрупкость и	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		пластичность твердых тел.							
15	1	Тема 4.2 Тема 11 Элементы гидродинамики. Понятие о турбулентном, ламинарном и стационарном течениях жидкости и газа. Идеальная и вязкая жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Движение вязкой жидкости. Закон Ньютона для силы внутреннего трения. Течение вязкой жидкости по трубе: распределение скоростей по сечению трубы; формула Пуазейля. Закон подобия (число Рейнольдса). Формула Стокса. Неньютоновские жидкости. Учебный фильм по механике твердых и жидких тел	2					2	
16	1	Раздел 5 РАЗДЕЛ 5. Феноменологическая термодинамика	4	2	2		4	12	
17	1	Тема 5.1 Тема 12 Место термодинамики в курсе физики. Ведение в феноменологическую термодинамику. Температура и др. величины. Уравнения состояния. Теплота и работа. 0-е, 1-е, 2-е и 3-е начала Цикл Карно.	2					2	
18	1	Тема 5.2 Тема 13 Энтропия. Неравенство	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Клаузиуса. Термодинамические потенциалы. Энтальпия, свободная энергия. Законы сохранения в термодинамике. Ударная волна. Принцип Ле Шателье.							
19	1	Раздел 6 РАЗДЕЛ 6. Статистическая термодинамика	4	2	2	1	3	12	
20	1	Тема 6.1 Тема 14 МКТ. Понятия теории вероятности. Распределение Пуассона, Гауссиана. М, D, ?. ЦПТ. Фазовый объем, Броуновское движение, эргодическая гипотеза. Число Авогадро. Распределение Максвелла. Опыт Штерна. Распределение Больцмана.	2			1		3	ПК2
21	1	Тема 6.2 Тема 15 Статсумма для идеального газа, смеси, реакции 2A?B. Энтропия перемешивания. Осмос. Демонстрационный фильм о кинетике молекул.	2					2	
22	1	Раздел 7 РАЗДЕЛ 7. Термодинамика конденсированного состояния	6	2	4	1	5	18	
23	1	Тема 7.1 Тема 16 Калориметрия. Фазовый переход 1го рода. Диффузия и теплопроводность. Функция Грина. Явление переноса в газах. Диффузия,	2			1		3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		теплопроводность и внутреннее трение. Задача Стефана. Связь длины свободного пробега и коэффициента диффузии. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические значения давления, объема и температуры. Равновесие фаз. Тройная точка. Давление насыщенного пара.							
24	1	Тема 7.2 Тема 17 Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Ионное произведение. Молекулярные силы в жидкостях. Потенциал Ленарда-Джонса. Поверхностное натяжение. Энергия связи у поверхности. Избыточное давление. Угол смачивания. Адсорбция. ПАВ. Кристаллы. Закон Дюлонга и Пти. Вымораживание степеней свободы. Типы связей в кристаллах и типы кристаллических решеток. Дефекты в кристаллах. Виды дислокаций и их движение.	2					2	
25	1	Тема 7.3 Тема 18 Заключительная лекция по механике и термодинамике	2					2	
26	1	Экзамен						36	ЭК
27	2	Раздел 8 РАЗДЕЛ 8 Теория относительности	2	1			1	4	
28	2	Тема 8.1 Тема 19 Неинвариантность	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		одновременности. Преобразования Лоренца. 4-векторы. Инварианты. Энергия покоя. Закон сложения скоростей. Парадокс близнецов. Сохранение энергии и импульса. Упругое рассеяние фотона на частице..							
29	2	Раздел 9 РАЗДЕЛ 9 Электростатика	6	2			1	9	
30	2	Тема 9.1 Тема 20 Электростатика. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Поток напряженности. Неустойчивость системы зарядов. Диполь. Теорема Гаусса. Энергия электрического поля. Циркуляция напряженности. Работа по перемещению заряда.	2					2	
31	2	Тема 9.2 Тема 21 Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Плотность энергии поля. Бесконечность энергии поля точечного заряда. Метод изображения.	2					2	
32	2	Тема 9.3 Тема 22 Диэлектрики. Механизмы поляризации. Связанные заряды. D. ?. Аддитивность (?-1)/(?+2) в смесях. Поляризация в анизотропных кристаллах. Сегнетоэлектрики.	2					2	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Электролиты.							
33	2	Раздел 10 РАЗДЕЛ 10. Постоянный ток	2	1			1	4	
34	2	Тема 10.1 Тема 23 Закон Ома. Э.д.с. Правила Кирхгофа. Переходные процессы	2					2	ПК1
35	2	Раздел 11 РАЗДЕЛ 11. Магнитное поле	6	4			1	11	
36	2	Тема 11.1 Тема 24 Магнитное поле. Закон Био-Савара, Силы Ампера и Лоренца. Принцип суперпозиции для магнитного по-ля. Взаимодействие токов. Кажущееся нарушение 3-го закона Ньютона. Поток и циркуляция магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Ларморова частота.	2					2	
37	2	Тема 11.2 Тема 25 Частицы в электрическом и магнитном полях. Проводник в магнитном поле. Эффект Холла. Преобразование Лоренца для E и V.	2					2	
38	2	Тема 11.3 Тема 26 Теорема о циркуляции.. Поле провода. Ток смещения. Отсутствие магнитных зарядов. Граничные условия в сверхпроводниках. Контур в магнитном поле. Соленоид и тороид. Электромагнитная индукция. Токи Фуко.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	2	Раздел 12 РАЗДЕЛ 12. Электродинамика	4	2			1	7	
40	2	Тема 12.1 Тема 27 Поле в веществе. Уравнения Максвелла в интег-ральной и дифференциальной форме. Домены Гистерезис Квазистационарные токи. Импеданс. Колебательный контур. Добротность контура. Цепи маг-нитного потока.. Скин эффект. Кинетические явления в растворах. Плазма. Магнитомеханические явления.	2					2	
41	2	Тема 12.2 Тема 28 Электродвигатели. Основные законы.	2					2	
42	2	Раздел 13 РАЗДЕЛ 13. Колебания	6	4			2	12	
43	2	Тема 13.1 Тема 29 Кинематика колебаний. Гармоническое колебание: амплитуда, период, частота, фаза. Сложение коллинеарных колебаний с одинаковыми частотами. Бие-ния. Фигуры Лиссажу. Ангармонические колебания.	2					2	
44	2	Тема 13.2 Тема 30 Динамика механических колебаний. Свободные затухающие колебания. Превращения энергии при свободных механических колебаниях.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
45	2	Тема 13.3 Тема 31 Собственные частоты в системе с несколькими степенями свободы. Вынужденные колебания. Резо-нанс. Добротность осциллятора. Связанные осцилляторы. Автоколебания. Параметрический резонанс.	2						2	
46	2	Раздел 14 РАЗДЕЛ 14. Волны	10	4			2	16		
47	2	Тема 14.1 Тема 32 Вывод волнового уравнения. Кинематика волновых процессов. Стоячие волны. Продольные и поперечные упругие волны. Бегущая волна. Монохроматическая волна. Длина волны и волновое число. Фронт, волновые поверхности, лучи.	2						2	ПК2
48	2	Тема 14.2 Тема 33 Плотность энергии и импульса волны. Сферические волны. Понятие о явлениях интерференции и дифракции. Дисперсия нормальная и аномальная. Фазовая и групповая скорости. Волновой пакет и его рас-плывание. Принцип неопределенности.	2						2	
49	2	Тема 14.3 Тема 34 Плоская поляризованная электромагнитная волна. Перпендикулярность E и B. Скорость волны. Поляризация.	2						2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Плотность энергии волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Луч. Толщина луча. Пучок лучей. Кон-груэнция. Дифракционные ограничения.							
50	2	Тема 14.4 Тема 35 Закон преломления. Полное внутреннее отражение. Оптический путь. Принцип наименьшего оптического пути. Таухронность путей. Скин-эффект. Поглощение, рассеяние (з-н Бугера). Волны в плазме	2					2	
51	2	Тема 14.5 Тема 36 Заключительная лекция по электродинамике.	2					2	
52	2	Экзамен						45	ЭК
53	3	Раздел 15 РАЗДЕЛ 15. Волновая оптика	10		4		8	22	
54	3	Тема 15.1 Тема 37 Приближение геометрической оптики. Предмет и изображение. Параксиальное приближение. Линзы и зеркала. Оптическая сила линзы. Фокусы и основные уравнения. Кардинальные точки. Система из двух линз. Толстая линза. Аберрации оптических систем 3-го порядка. Каустики. Радуга. Фотометрические и энергетические величины. Ламбертовские источники. Восприятие света человеческим глазом. RGB-теория.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
55	3	Тема 15.2 Тема 38 Интерференция света.. Пространственная и временная когерентность. Интерференционной картины от двух источников. Оптическая разность хода. Полосы равной толщины (кольца Ньютона) и равного наклона. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света. Просветление оптики.	2					2	
56	3	Тема 15.3 Тема 39 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Многолучевая интерференция. Интерферометры. Разрешающая сила объектива. Понятие о голографии.	2					2	
57	3	Тема 15.4 Тема 40 Эффекты поляризации. Поляризаторы. Закон Малю-са. Формулы Френеля для отражения света. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Плоская волна и вектор Умова-Пойнтинга в 2-осно кристалле. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Интерференция поляризованных лучей. Искусственная	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		оптическая анизотропия при деформациях.. Эффект Фарадея. Эффекты Керра и Коттон-Мутона. Оптически активные вещества.							
58	3	Тема 15.5 Тема 41 Излучение света ускоренными зарядами. Векторный и скалярный потенциал движущегося заряда. Запаздывающие потенциалы. Дипольное излучение. Радиационное трение. Поле заряда, движущегося равноускоренно. Черенковское излучение. Разложение плоской волны по сферическим гармоникам. Рассеяние света. Теория Ми. Гало. Рэлеевское рассеяние. Эффект Тиндаля. Рассеяние на зарядах (Томпсоновское и эффект Комптона). Обнаружение квантовой природы излучения (законы фотоэф-фекта). Комбинационное (Рамановское) рассеяние. Рассеяние Мандельштамма-Бриллюэна. Резонансная флуоресценция. Реальные спектры рассеяния фотонов. Рождение $e^+e^-$ пар.	2					2	
59	3	Раздел 16 РАЗДЕЛ 16. Квантовая механика	16		8	1	9	34	
60	3	Тема 16.1 Тема 42 Абсолютно черное тело и его излучение. Статсумма для	2					2	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		электромагнитных волн. Закон Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза фотонов. Статистика Бозе-Энштейна. Формула Планка. Закон Стефана. Смещение Вина.							
61	3	Тема 16.2 Тема 43 Квантовомеханическое описание поведения электрона. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Стационарные состояния, квантовые числа. Частица в одномерном потенциальном ящике с бесконечными стенками. Туннельный эффект. Квазистационарные состояния.	2					2	
62	3	Тема 16.3 Тема 44 Строение атома и атомные спектры. Теория водородоподобного атома. Дублетная структура. Мультиплеты.	2					2	
63	3	Тема 16.4 Тема 45 Зонная теория. Зависимость энергии электрона от волнового вектора в k-пространстве. Запрещенные зоны. Металлы. Эффективная масса и подвижность электронов в металле. Способ определения концентрации и	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		подвижности носителей тока в металлах. Эффект Холла. Температурная зависимость электро-сопротивления металлов. Закон Маттиссена.							
64	3	Тема 16.5 Тема 46 Полупроводники. Легированные (п- и р-типа). Уро-вень Ферми в полупроводниках. Температурная зави-симость проводимости. Термосопротивление, фото-сопротивление, п-р-переход. Контактная раз-ность потенциалов и контактное сопротивление. Полупро-водниковые диоды.	2			1		3	
65	3	Тема 16.6 Тема 47 Квантовый электронный газ. Статистика Ферми - Ди-рака. Распределение электронов по энергиям. Темпе-ратура вырождения. Теория теплоемкости Дебая. Тепловое расширение твердых тел. Фононы. Сверх-проводимость. Эффект Мейсснера. Теория БКШ. Ла-зеры.	2					2	
66	3	Тема 16.7 Тема 48 Магнитные свойства атома. Орбитальный, спино-вый и ядерный магнитные моменты. Гиромагнитное от-ношение, фактор g, магнетон Бора. Диамагне-тизм. Парамагнетизм. Закон Кюри и закон Кюри-	2					2	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Вейсса. Парамагнетизм свободных электронов. Парамагнит-ный резонанс.							
67	3	Тема 16.8 Тема 49 Ферромагнетизм. Кривая намагничивания, петля ги-стерезиса, анизотропия. Природа ферромагнетиз-ма. Модель двух подрешеток. Точки Кюри и Нееля.	2					2	
68	3	Раздел 17 РАЗДЕЛ 17. Ядерная физика и физика элементарных частиц	10		6	1	8	25	
69	3	Тема 17.1 Тема 50 Стабильные ядра и ядерные силы. Протон и нейтрон (нуклоны). Ядро. Формула Вайцзекера. Ядерные модели. Методы исследования ядерных сил. Эффективное сечение взаимодействия. Мезонная теория. Адроны. Неустойчивые ядра.	2					2	ПК2
70	3	Тема 17.2 Тема 51 Естественная радиоактивность. Статистический характер распада. Период полураспада. Активность. Единицы измерения. Радиоактивные ряды. Транс-урановые элементы. Альфа-распад. Бета-распад. Нейтрино. Опыты Аллена. Эффект Мессбауэра и его применение.	2					2	
71	3	Тема 17.3	2			1		3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Тема 52 Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Ионизационные потери и пробег заряженных частиц в веществе. Биологическое действие излучений и защита от них. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Цепная реакция и ядерные реакторы. Термоядерный синтез.								
72	3	Тема 17.4 Тема 53 История открытия элементарных частиц. Классификация частиц и виды их взаимодействия. Свойства (характеристики) частиц; законы сохранения.	2					2		
73	3	Тема 17.5 Тема 54 Заключительная лекция по достижениям современной физики	2					2		
74	3	Экзамен						27	ЭК	
75		Всего:	108	36	36	5	67	360		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 Кинематика материальной точки	ЛР №1. Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда	2
2	1	РАЗДЕЛ 2. Динамика материальной точки	ЛР №63. Определение коэффициентов сил трения качения методом наклонного маятника	2
3	1	РАЗДЕЛ 2. Динамика материальной точки	ЛР №106. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла.	2
4	1	РАЗДЕЛ 3 Вращательное движение	ЛР №3. Изучение вращательного движения на маховике Обербека	1
5	1	РАЗДЕЛ 3 Вращательное движение	ЛР №5. Изучение свободных колебаний физического маятника	1
6	1	РАЗДЕЛ 3 Вращательное движение	ЛР №6. Определение момента инерции махового колеса методом колебаний	1
7	1	РАЗДЕЛ 3 Вращательное движение	ЛР №61. Определение момента инерции тел методом крутильных колебаний.	1
8	1	РАЗДЕЛ 4. Механика сплошной среды	ЛР №7. Определение коэффициента вязкости жидкости	1
9	1	РАЗДЕЛ 4. Механика сплошной среды	ЛР №15. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.	1
10	1	РАЗДЕЛ 5. Феноменологическая термодинамика	ЛР №11. Определение отношения теплоемкостей газа методом Клема-на-Дезорма	1
11	1	РАЗДЕЛ 5. Феноменологическая термодинамика	ЛР №82. Измерение относительной влажности воздуха.	1
12	1	РАЗДЕЛ 6. Статистическая термодинамика	ЛР №12. Определение молярной массы воздуха	2
13	1	РАЗДЕЛ 7. Термодинамика конденсированного состояния	ЛР №21. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.	1
14	1	РАЗДЕЛ 7. Термодинамика конденсированного состояния	ЛР №80. Определение удельной теплоемкости металлов методом охлаждения.	1
15	2	РАЗДЕЛ 8 Теория относительности	ЛР №88. Изучение работы индивидуального дозиметра	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
16	2	РАЗДЕЛ 9 Электростатика	ЛР №13. Градуирование электростатического вольтметра с помощью электрометра Томсона	1
17	2	РАЗДЕЛ 9 Электростатика	ЛР №14. Изучение топографии электростатического поля. ЛР №74. Определение емкости конденсатора	1
18	2	РАЗДЕЛ 10. Постоянный ток	ЛР №16. Определение омического сопротивления при помощи моста Уитстона. ЛР №17. Определение ЭДС неизвестного источника методом ком-пенсации. ЛР №18. Законы разветвленных цепей постоянного тока	1
19	2	РАЗДЕЛ 11. Магнитное поле	ЛР №72. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса ферромагнитных веществ со помощью осциллографа.	2
20	2	РАЗДЕЛ 11. Магнитное поле	ЛР №75. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла	2
21	2	РАЗДЕЛ 12. Электродинамика	ЛР №19. Изучение принципа действия и характеристик электронных ламп.	1
22	2	РАЗДЕЛ 12. Электродинамика	ЛР №22. Изучение законов движения электрона в электрическом и магнитном полях	1
23	2	РАЗДЕЛ 13. Колебания	ЛР №8. Изучение свободных колебаний связанной системы тел.	2
24	2	РАЗДЕЛ 13. Колебания	ЛР №28. Изучение релаксационных электрических колебаний.	2
25	2	РАЗДЕЛ 14. Волны	ЛР №10. Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн	2
26	2	РАЗДЕЛ 14. Волны	ЛР №31. Изучение электромагнитных волн в двухпроводной линии (система Лехера)	2
ВСЕГО:				36/ 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 Кинематика материальной точки	Кинематика поступательного и вращательного движения. Задачи. Кинематика поступательного и вращательного движения. Задачи из раздела 1 [1].	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
2	1	РАЗДЕЛ 2. Динамика материальной точки	Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Задачи. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Задачи из раздела 2 [1]. Работа и энергия. Законы сохранения. Задачи из раздела 3 [1].	2
3	1	РАЗДЕЛ 2. Динамика материальной точки	Работа и энергия. Законы сохранения. Задачи	2
4	1	РАЗДЕЛ 3 Вращательное движение	Динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения. Задачи Динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения. Задачи из раздела 3 [1].	2
5	1	РАЗДЕЛ 4. Механика сплошной среды	Уравнение Бернулли. Закон Паскаля. Закон Гука. Модуль Юнга. Модуль сдвига. Уравнение Бернулли. Закон Паскаля. Задачи из раздела 10 а [1]. Закон Гука. Модуль Юнга. Модуль сдвига. Задачи из раздела 11 [1].	2
6	1	РАЗДЕЛ 5. Феноменологическая термодинамика	Газовые законы. Первое начало термодинамики. Термодинамика. Газовые законы. Первое начало термодинамики, Задачи из раздела 15 [1]. Термодинамика. Задачи из раздела 16 [1].	2
7	1	РАЗДЕЛ 6. Статистическая термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория газов. Молекулярно-кинетическая теория газов. Задачи из раздела 15 [1].	2
8	1	РАЗДЕЛ 7. Термодинамика конденсированного состояния	Изотерма Ван-дер-Ваальса Изотерма Ван-дер-Ваальса Калориметрия Задачи из раздела 16 а [1].	4
9	3	РАЗДЕЛ 15. Волновая оптика	Виды волн. Интерференция волн. Дифракция, дисперсия и поляризация волн Виды волн. Интерференция волн. Задачи из раздела 30 задачника [3] и 12,14 и 16 задачника [2]. Дифракция, дисперсия и поляризация волн Задачи из раздела 31,32 задачника [3] и 16 задачника [2].	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
10	3	РАЗДЕЛ 16. Квантовая механика	Квантовые свойства электромагнитного излучения и законы теплового излучения. Строение атома. Волновые свойства микрочастиц. Микрочастица в потенциальной яме. Потенциальные барьеры. Квантовые числа. Квантовые свойства электромагнитного излучения и законы теплового излучения. Строение атома. Задачи из раздела 34-38 задачника [3]. Волновые свойства микрочастиц. Задачи из раздела 45 задачника [3]. Микрочастица в потенциальной яме. Потенциальные барьеры. Квантовые числа. Задачи из раздела 46, 47 задачника [3]. ПК-2	8
11	3	РАЗДЕЛ 17. Ядерная физика и физика элементарных частиц	Ядерная физика. Элементарные частицы. Ядерная физика. Элементарные частицы. Задачи из раздела 24 задачника [1].	6
ВСЕГО:				36/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Физика и естествознание» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения.

Практический курс выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 18 академических часов в I семестре и в объёме 18 академических часов в III семестре. За решение задач и участие в обсуждении решений, а также за выполнение домашнего задания практических занятий студентам выставляются оценки по системе РИТМ-МИИТ.

Лабораторные работы в объёме 18 академических часов в I семестре и в объёме 18 академических часов во II семестре. План обсуждаемых вопросов приведён в списке контрольных вопросов в конце методических указаний к каждой лабораторной работе. Далее во время защиты лабораторной работы (или цикла лабораторных работ, объединённых единой тематикой) ответ каждого студента оценивается по системе РИТМ-МИИТ. При выполнении лабораторных работ используется виртуальный практикум.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся работа с лекционным материалом, работа с учебными пособиями, подготовка к получению допуска, выполнению и защите лабораторных работ, решение задач домашнего задания для практических занятий.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой системы РИТМ-МИИТ. Весь курс разбит на 17 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, выполнение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 Кинематика материальной точки	Кинематика материальной точки 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 12,15]. 6 Выполнение домашнего задания практических занятий 7 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	4
2	1	РАЗДЕЛ 2. Динамика материальной точки	Динамика материальной точки 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 12,15]. 6 Выполнение домашнего задания практических занятий 7 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	8
3	1	РАЗДЕЛ 3 Вращательное движение	Вращательное движение 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 12,15]. 6 Выполнение домашнего задания практических занятий 7 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	5
4	1	РАЗДЕЛ 4. Механика сплошной среды	Механика сплошной среды 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 12]. 6 Выполнение домашнего задания практических занятий 7 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	4



			exam.ru/	
5	1	РАЗДЕЛ 5. Феноменологическая термодинамика	Феноменологическая термодинамика 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 6, 8 – 11, 14] 6 Выполнение домашнего задания практических занятий 7 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	4
6	1	РАЗДЕЛ 6. Статистическая термодинамика	Статистическая термодинамика 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 6, 8 – 11, 14] 6 Выполнение домашнего задания практических занятий 7 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	3
7	1	РАЗДЕЛ 7. Термодинамика конденсированного состояния	Термодинамика конденсированного состояния 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 6, 8 – 11, 14] 6 Выполнение домашнего задания практических занятий 7 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	5
8	2	РАЗДЕЛ 8 Теория относительности	Теория относительности 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 11, 15]	1
9	2	РАЗДЕЛ 9 Электростатика	Электростатика 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором	1

			5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 11, 14].	
10	2	РАЗДЕЛ 10. Постоянный ток	Постоянный ток 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 11, 13].	1
11	2	РАЗДЕЛ 11. Магнитное поле	Магнитное поле 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 5, 8 – 11, 13].	1
12	2	РАЗДЕЛ 12. Электродинамика	Электродинамика 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 6, 8 – 11, 13, 15].	1
13	2	РАЗДЕЛ 13. Колебания	Колебания 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 6, 8 – 11, 13, 15].	2
14	2	РАЗДЕЛ 14. Волны	Волны 1. Изучение текущего материала лекций 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ 3. Подготовка к защите лабораторных работ 4. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 6, 8 – 11, 13, 15].	2
15	3	РАЗДЕЛ 15. Волновая оптика	Волновая оптика 1. Изучение текущего материала лекций 2. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 4, 6, 8 – 11]	8

			4 Выполнение домашнего задания практических занятий 5 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	
16	3	РАЗДЕЛ 16. Квантовая механика	Квантовая механика 1. Изучение текущего материала лекций 2. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 4, 7 – 11] 4 Выполнение домашнего задания практических занятий 5 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	9
17	3	РАЗДЕЛ 17. Ядерная физика и физика элементарных частиц	Ядерная физика и физика элементарных частиц 1. Изучение текущего материала лекций 2. Ознакомление с дополнительным иллюстративным материалом, предоставляемым лектором 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1 – 4, 7 – 11] 4 Выполнение домашнего задания практических занятий 5 Подготовка к тестам. <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>	8
ВСЕГО:				67

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Курс физики	Т.И. Трофимова	Издат. центр "Академия", 2007  НТБ (уч.1); НТБ (уч.5)	Раздел 1 - 17С. 5 - 550
2	Курс общей физики	И.В. Савельев	"Лань", 2007  НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	Разделы 1 - 9Т.1 С. 5 – 430 Разделы 10-14Т.2 С.5-490 Разделы 15-17Т.3 С.5-310
3	Физика	В.А. Никитенко, С.М. Кокин; МИИТ. Каф. "Физика-2"	МИИТ, 2007  НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Раздел 5-7, 13-15С. 3 - 178
4	Сборник задач по общему курсу физики	В.С. Волькенштейн; Ред. И.В. Савельев	"Книжный мир", 2007  НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.5)	Раздел 1 - 17С. 5 - 328

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Задачник по физике	А.Г. Чертов, А.А. Воробьев	Физматлит, 2007  НТБ (уч.4)	Раздел 1 – 17
6	Курс физики	В.Г. Хавруняк	Высш. шк., 2007  НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Раздел 1 - 17С. 5 - 205
7	Курс физики	А.А. Деглаф, Б.М. Яворский	Академия, 2003  НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2)	Раздел 1 – 17
8	Механика	В.А. Селезнев; Ред. С.И. Ильин; МИИТ. Каф. "Физика-2"	МИИТ, 2007  НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1-4

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<http://dic.academic.ru/> - Словари и энциклопедии на Академике

[http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_physics/](http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_physics/) - Физическая энциклопедия

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал Российское образование

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

femida (МИИТ) – Внутриуниверситетская сеть нормативных документов, лицензионного программного обеспечения, др.

Учебно-методический комплекс кафедры «Физика» МИИТ

Электронный контент лектора

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (НТБ МИИТ)

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

<http://www.edu.ru/db/portal/obschee/> - Государственные образовательные стандарты общего образования

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Операционная среда Windows;
2. Приложение MicrosoftOffice;
3. Антивирусные программы.
4. Тестовые программы, в том числе АСТ, ФЭПО, кафедральные;
5. Иллюстративный материал по курсу общей физики;
6. Доступ к Интернет;
7. Возможность пользования внутренней сетью МИИТа;
8. Электронная библиотека кафедры;
9. Видеотека кафедры.

В учебном процессе используется только лицензионное программное обеспечение

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Организация рабочего места студента в университете (температурный режим, средняя площадь, приходящаяся на человека в учебной аудитории, временной режим работы, освещённость рабочего места) регламентируются соответствующими САНПиНами, соблюдение требований которых контролируется администрацией учебного заведения.

Кроме того, каждый семестр перед началом работы в учебных лабораториях проводится инструктаж студентов по технике безопасности: студенты не допускаются к занятиям, пока не ознакомятся с инструкцией и не поставят подпись в соответствующей ведомости.

Для лекционных занятий: лекционный зал, аудиовизуальный комплекс.

Для семинаров: компьютерный класс (локальная сеть, состоящая из 30 рабочих станций, сервера, компьютера преподавателя), интерактивная доска и связь с аудиовизуальным комплексом, выход в Интернет.

Для проведения лабораторных работ: комплекс электроизмерительных физических приборов; лабораторные установки тематического назначения соответствующие лабораторному практикуму. Лабораторные работы по дисциплине «Физика» проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения:

лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий, компьютерных средств обработки результатов измерений.

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики выполнения работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение и обработка результатов.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по освоению дисциплины можно разделить на три группы:

1. Указания (требования), имеющие обязательный характер;
2. Указания и рекомендации, использование которых позволяет облегчить процесс усвоения предлагаемого материала;
3. Рекомендации, которые в будущем могут оказаться полезными студенту при изучении других дисциплин, а также, возможно, в его практической деятельности (как профессиональной, так и в быту).

К указаниям первой группы относятся:

- требование выполнения (в установленные сроки) домашних заданий и лабораторных работ, протоколы которых оформляются в соответствии с утверждёнными требованиями;
- требование защиты (в установленные сроки) лабораторных работ.
- требование прохождения процедуры оценки приобретённых знаний в виде экзамена по дисциплине «физика и естествознание»

К указаниям (рекомендациям) второй группы можно отнести следующие.

- Посещение лекций по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала.
- Заранее готовиться к выполнению лабораторной работы: подготовить бланк работы, изучив лекционный материал и прочитав соответствующие параграфы из учебника, подготовить ответы на вопросы собеседования-допуска к выполнению работы.
- Получение в библиотеке, приобретение в книжном киоске или электронное копирование конспектов лекций и методических рекомендаций к выполнению лабораторных работ.
- Копирование (электронное) перечня вопросов к экзаменам и зачёту по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы. Темы вопросов, рассматриваемых в ходе занятий, а также списки рекомендованной литературы приведены выше в разделе 7.
- Периодические консультации с преподавателем (в объёме выделяемых для этих целей академических часов) и по электронной почте в процессе изучения курса и (если необходимо, – при подготовке к сдаче экзаменов и зачёта). Адрес своей электронной почты (или адрес общей почты группы) преподаватель сообщает студентам на первом занятии.
- Выполнение домашних заданий рекомендуется не откладывать на длительный срок: выполнять домашнее задание целесообразно практически сразу же после проведения занятия в аудитории, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. Более того, при таком подходе возникает возможность получить оперативную помощь лектора на ближайшей консультации.
- Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала: попытаться следовать советам, которые преподаватель даёт на лекциях и консультациях и при выполнении лабораторного практикума, просматривать рекомендуемые методические пособия и видеоролики из Интернет-сети (на кафедре «Физика» есть электронная библиотека, которая доступна в ауд. 14313, 14317, 14321). В распоряжении студентов также фундаментальная библиотека МИИТ (НТБ МИИТ).
- Рекомендуется провести самостоятельный Интернет-поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзаменам и зачёту по

дисциплине.

- На лабораторные работы и на консультации следует приходить, имея на руках конспекты, справочную литературу и (по желанию студента) ноутбук (планшет, айфон и т.п.) с выходом в Интернет. В Доме физике свободный Wi-Fi.

К указаниям (рекомендациям) третьей группы можно отнести следующие:

- Пожелание создание учащимся личного справочного фонда по рассматриваемым в рамках дисциплины темам (в основе фонда – предлагаемые к копированию преподавателем электронные версии лекций, методических указаний и т.д.).

- Рекомендация проведения самостоятельного Интернет-поиска информации по теме дисциплины (непосредственно справочных материалов, а также электронных адресов сайтов, на которые выложена полезная информация).

- Рекомендация проведения оценки учащимся возможного проявления тех или иных физических эффектов, законов в окружающем мире.

- Рекомендация хранить конспекты лекций до окончания обучения в университете, поскольку ряд понятий, о которых идёт речь в курсе «физики», правил, норм и методик расчётов, могут оказаться полезными при выполнении заданий по другим дисциплинам (перечислены в разделе 2 рабочей программы). Более того, полученная информация может понадобиться при выполнении бакалаврской работы.

Студент должен усвоить, что его работа может быть успешной только при определенных условиях, которые необходимо обеспечить самостоятельно. Правильная организация этой работы, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет выработать умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту целесообразно составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч (консультаций) он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций:

? познавательно-обучающая;

? развивающая;

- ? ориентирующе-направляющая;
- ? активизирующая;
- ? воспитательная;
- ? организующая;
- ? информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов, общепрофессиональных навыков и умений, содержащихся в ФГОС ВО 3+.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачёту с оценкой и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы (в частности, рабочей программы дисциплины) и обеспечивает повышение качества образовательного процесса. Методические указания находятся в библиотеке МИИТа, в электронной форме на кафедре «Физика» (ауд. 14313, 14321, 14317).