

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
д.э.н., доц. Бубнов В.А



22.06.2020г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.10. Физика

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль): Организация инвестиционно-строительной
деятельности
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	1	1
Семестр	11-12	11-12
Лекции (час)	64	10
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	64	14
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	124	228
Курсовая работа (час)		
Всего часов	252	252
Зачет (семестр)	12	12
Экзамен (семестр)		

Иркутск 2020

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 08.03.01
Строительство.

Автор А.В. Боровский

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

1. Цели изучения дисциплины

Физика занимается количественным описанием повторяющихся природных явлений. Для количественного описания физики используют различные математические методы. Результатом количественного описания являются физические теории. Проверка физических теорий осуществляется физиками посредством целенаправленной экспериментальной деятельности. Современный инженерно-технологический мир, который нас окружает в настоящее время, создан физиками в содружестве с учеными других направлений – химиками, биологами, медиками и др.

Изучать физику необходимо для того, чтобы понимать основы окружающей нас технологической цивилизации, тенденции и направления ее развития. Изучать физику необходимо, чтобы понимать скрытый смысл природных явлений и законы, которым они подчиняются.

Физика является глобальной наукой. Поскольку мы имеем дело с ограниченным курсом физики, то основной целью данного курса является ознакомление учащихся лишь с некоторыми физическими законами и методами их математического описания.

Знания в области физики в настоящее время получили повсеместное распространение и являются элементом технологической культуры современного общества. В связи с этим дисциплина «Физика» является необходимой ступенью в образовании специалиста. Поэтому данный курс следует рассматривать как важнейшую составляющую подготовки бакалавра.

Целями освоения учебной дисциплины «Физика» являются:

- 1) Дать качественное представление обучающемуся об основных физических законах в области современной физики.
- 2) Научить методам количественного описания физических законов.
- 3) Научить практически использовать международную систему единиц измерений СИ, а также другие системы единиц измерений;
- 4) Научить решению естественнонаучных задач с использованием физических законов и представлений;
- 5) Научить самостоятельно искать и получать новые знания в естественнонаучной сфере.
- 6) Правильно ориентировать мировоззрение обучающихся на существование в пределах окружающей нас инженерно-технологической цивилиз

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ	З. Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий У. Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов

естественных и технических наук, а также математического аппарата	математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий Н. Иметь навык решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
---	---

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Обязательная часть.

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Строительная индустрия"

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	64	10
Практические (сем, лаб.) занятия	64	14
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	124	228
Всего часов	252	252

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.1	Основные понятия классической механики.	11	0,5	1	8		Тест 1
1.2	Три закона Ньютона. Закон Всемирного тяготения.	11	1	1	10		Тест 2
1.3	Уравнения Кинематики прямолинейного и вращательного движения	11	0,5	1	10		Тест 3
1.4	Три закона Статики. Равновесие тел.	11	0,5	1	10		Тест 4

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.5	Работа и энергия в механике. Законы сохранения импульса и энергии.	11	0,5	1	10		Тест 5
1.6	Законы динамики вращательного движения. Закон сохранения количества вращения	11	0,5	1	10		Тест 6
1.7	Движение в неинерциальных системах отсчета. Сила инерции, сила Кориолиса, центробежная сила.	11	0,5	1	10		Тест 7
1.8	Основы реактивного движения. Уравнение и формула Мещерского	11	0	1	10		Тест 8
1.9	Основы колебательного движения. Математический и пружинный маятники	11	0	1	10		Контрольная работа 1
2.1	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Силовые линии.	11-12	1	1	20		Тест 9
2.2	Интегральный закон Кулона.	12	1	1	20		Тест 10
2.3	Понятие потенциала. Разность потенциалов	12	1	1	20		Тест 11
2.4	Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	12	1	1	20		Тест 12
2.5	Электрические цепи. Правила Кирхгофа.	12	1	1	20		Тест 13
2.6	Магнитные явления. Законы Био-Савара, Ампера и Лоренца.	12	1	0	40		Контрольная работа 2
	ИТОГО		10	14	228		

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.1	Основные понятия классической механики.	11	4	4	8		Тест 1
1.2	Три закона Ньютона. Закон Всемирного	11	4	4	8		Тест 2

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	тяготения.						
1.3	Уравнения Кинематики прямолинейного и вращательного движения	11	4	4	8		Тест 3
1.4	Три закона Статики. Равновесие тел.	11	4	4	8		Тест 4
1.5	Работа и энергия в механике. Законы сохранения импульса и энергии.	11	4	4	8		Тест 5
1.6	Законы динамики вращательного движения. Закон сохранения количества вращения	11	4	4	8		Тест 6
1.7	Движение в неинерциальных системах отсчета. Сила инерции, сила Кориолиса, центробежная сила.	11-12	4	4	8		Тест 7
1.8	Основы реактивного движения. Уравнение и формула Мещерского	12	4	4	8		Тест 8
1.9	Основы колебательного движения. Математический и пружинный маятники	12	4	4	8		Контрольная работа 1
2.1	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Силовые линии.	12	4	4	8		Тест 9
2.2	Интегральный закон Кулона.	12	4	4	8		Тест 10
2.3	Понятие потенциала. Разность потенциалов	12	4	4	8		Тест 11
2.4	Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	12	4	4	8		Тест 12
2.5	Электрические цепи. Правила Кирхгофа.	12	6	6	10		Тест 13
2.6	Магнитные явления. Законы Био-Савара, Ампера и Лоренца.	12	6	6	10		Контрольная работа 2
	ИТОГО		64	64	124		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
01	Основные понятия классической механики.	<ul style="list-style-type: none"> - Определение механики как науки о движении физических тел, - Определение физического тела (твердое, жидкое, газообразное), - Что такое движение физического тела, - Физическое пространство и его свойства: <ul style="list-style-type: none"> - трехмерность пространства, - евклидовость пространства, - однородность пространства, - изотропность пространства. - Декартова система координат, орты, углы между осями - Векторная алгебра (вектор, радиус-вектор, компоненты вектора, сложение и вычитание векторов, модуль вектора). - Связь евклидовости пространства с теоремой Пифагора, - Связь однородности и изотропности пространства с законами сохранения энергии и импульса. - Время и его свойства: <ul style="list-style-type: none"> - одномерность времени, часы, - однородность времени, - однонаправленность времени. - Принцип отсутствия машины времени с перемещениями назад во времени - О возможности машины времени с перемещениями вперед во времени, - Понятие системы отсчета, - Понятие массы физического тела, (масса как характеристика эффективности разгона тела при фиксированных внешних условиях, единицы измерения массы в СИ и СГС) - Понятие силы (сила как мера воздействия одного тела на другое, единицы измерения силы в СИ и СГС), - Понятие точечной массы, - Понятие траектории движения материальной точки, - Вектор перемещения, - Путь как длина траектории движения точки, - Определение средней скорости как отношения длины пройденного пути на время, - Определение мгновенной скорости как предела отношения вектора перемещения на время, - Единицы измерения скорости в СИ и СГС - Понятие ускорения (определение ускорения как предела отношения приращения скорости на время), - Тангенциальное и нормальное ускорения и их роль в изменении скорости. - Единицы измерения ускорения в СИ и СГС - Векторный характер скорости и ускорения, - Использование производной в формулах для скорости и ускорения.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
02	Три закона Ньютона. Закон Всемирного тяготения.	<p>3. Законы движения Ньютона.</p> <ul style="list-style-type: none"> - независимость закона движения в классической механике от скорости, - существование совокупности инерциальных систем отсчета, в которых уравнения движения тел выглядят одинаково, - формулировка первого закона Ньютона, - формулировка второго закона Ньютона, - формулировка третьего закона Ньютона (закона действия и противодействия), - силы в механике как следствие электрических взаимодействий и сил тяготения, - одинаковый математический характер кулоновского взаимодействия зарядов и тяготения частиц – как причина существования третьего закона Ньютона. <p>2. Закон всемирного тяготения Ньютона.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формула взаимодействия двух точечных масс Ньютона, - размерности величин в формуле Ньютона, - значение гравитационной константы, - вывод закона действия и противодействия из формулы тяготения Ньютона, - напряженность поля тяготения, как ускорение свободного падения, - формула для ускорения свободного падения, - вес тела, как сила тяготения, - сложение сил тяготения от двух центров, - вес тела как равнодействующая сил тяготения от распределенной в пространстве массы планеты. <p>3. Принцип эквивалентности гравитационной и механической массы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - выражение для ускорения свободного падения как отношения силы тяготения и массы тела, - обобщение на случай произвольных сил, переход ко второму закону Ньютона, - принцип эквивалентности гравитационной и механической массы.
03	Уравнения Кинематики поступательного и вращательного движения	<p>1. _Кинематика поступательного движения</p> <ul style="list-style-type: none"> - движение в отсутствии сил, - постоянство скорости движения как следствие равенства нулю ускорения, - нахождение траектории движения интегрированием постоянной скорости, - движение в случае постоянной силы, - постоянство ускорения, как следствие из второго закона Ньютона,

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<ul style="list-style-type: none"> - нахождение уравнения для скорости интегрированием ускорения, - нахождение траектории движения интегрированием переменной скорости, - однородность времени и выбор начального момента времени равного нулю, - система уравнений движения с постоянным ускорением. - векторное уравнение движения как краткая запись трех уравнений описывающих движение вдоль трех осей декартовой системы координат. - задача о бросании камня с крыши здания, - задача о бросании камня вертикально вверх с земли, - задача о бросании камня под углом к горизонту. <p>2. Кинематика вращательного движения.</p> <p>Общие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение плоского угла в геометрии, - измерение углов в радианах и градусах, перевод из одной меры в другую, - вращение материальной точки по окружности, - определение фазы как полного угла, накрученного точкой с момента начала движения, - начальная фаза как угол, который имела точка в момент начала движения, - понятие угловой частоты вращения, - выражение для фазы как функции времени, - понятие частоты вращения как числа оборотов в 1 секунду, - измерение частоты вращения в герцах, - связь частоты вращения с угловой частотой вращения, - период вращения, связь с частотой вращения, <p>Вращение с постоянной угловой скоростью:</p> <ul style="list-style-type: none"> - координаты вращающейся точки как функции времени, - сумма квадратов координат не зависит от времени и равна квадрату радиуса, - вычисление компонент скорости вращения как производных по времени от координат, - сумма квадратов компонент скорости не зависит от времени и равна радиусу, умноженному на угловую частоту вращения, - вектор скорости вращения направлен по касательной в точке нахождения массы,
04	Три закона Статики.	<p>1. _Статика как раздел Механики.</p> <ul style="list-style-type: none"> - что изучает Статика - понятие равновесие тел - условия равновесия тел (примеры) <p>1. _Первый закон Статики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировка первого закона статики (сумма всех сил,

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<p>действующих на тело равна нулю),</p> <ul style="list-style-type: none"> - обсуждение следствий из первого Закона Ньютона (когда сумма сил равна нулю, то существует инерциальная система отсчета, в которой тело покоится), - первый закон Статики в проекциях на оси системы координат, - понятие точки приложения силы и линии действия силы, - в случае двух действующих сил, силы лежат на одной линии, - в случае нескольких действующих сил, линии действия сил пересекаются в одной точке, - разложение действующей силы по двум произвольным направлениям (правило параллелограмма), формулы разложения, <p>2. _Второй закон Статики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение момента силы (момент силы равен произведению модуля силы на плечо; плечо – длина перпендикуляра от оси вращения до линии действия силы), - Другое определение момента силы (момент силы равен произведению модуля радиус вектора до точки приложения силы, модуля силы и синуса угла между радиус-вектором и вектором силы), - определение векторного произведения как вектора: <ul style="list-style-type: none"> 1) модуль которого равен площади параллелограмма, построенного на перемножаемых векторах, 2) перпендикулярного плоскости параллелограмма, 3) направленного таким образом, чтобы из его конечной точки вращение первого перемножаемого вектора в сторону второго происходило против часовой стрелки, - момент силы как векторное произведение радиус вектора до точки приложения силы на вектор силы, - формулировка второго закона статики (векторная сумма моментов всех сил приложенных к телу равна нулю) <p>3. _Третий закон Статики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устойчивое и неустойчивое равновесие физических тел, - формулировка третьего закона статики (в природе реализуются только устойчивые состояния равновесия). <p>4. _Простые механизмы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рычаг (качели), - простой блок, - дифференциальный блок, - полиспаст,
05	Работа и энергия. Законы сохранения в механике.	<p>1. Работа.</p> <ul style="list-style-type: none"> - золотое правило механики (на концах простых механизмов

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<p>произведения сил на перемещения одинаковы),</p> <ul style="list-style-type: none"> - пример качелей и двойного блока, - определение элементарной работы как скалярного произведения вектора силы на вектор элементарного перемещения, - случай положительной, отрицательной и нулевой элементарной работы, - работа как интеграл по траектории, от скалярного произведения вектора силы на вектор элементарного перемещения, - примеры положительной, отрицательной и нулевой работы (падение камня, торможение автомобиля, груз на пружинке), - единицы измерения работы (ньютон и эрг), - работа при ходьбе человека, траектория центра тяжести человека при ходьбе, - работа при соскальзывании тела по наклонной плоскости, зависимость только от высоты первоначального положения тела, <p>2. _Энергия как запасенная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> - о возможности запасать и сохранять произведенную работу, понятие энергии, примеры, - определение энергии как запасенной работы, - о существовании в природе двух возможностей запасать произведенную работу, - кинетическая энергия – это работа, затраченная на увеличение скорости движения тела (запасенная в виде скорости движения тела), - потенциальная энергия – это работа, затраченная на изменение положения тел в пространстве, <p>3. _Закон сохранения энергии.</p> <ul style="list-style-type: none"> - потенциальная энергия в поле силы тяжести, - потенциальная энергия сжатой (растянутой) пружины, - кинетическая энергия материальной точки, как работа, затраченная на ее разгон из состояния покоя, случай постоянной силы, направленной вдоль направления разгона, - кинетическая энергия материальной точки, как работа произвольной силы вдоль криволинейной траектории, - закон сохранения энергии при бросании камня. <p>4. Закон сохранения импульса.</p> <ul style="list-style-type: none"> - замкнутая механическая система, - система уравнений Ньютона для замкнутой механической системы, - понятие импульса как произведения массы на скорость, - суммирование системы уравнений Ньютона,
06	Законы динамики	1. Кинетическая энергия вращающегося тела.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	вращательного движения.	<ul style="list-style-type: none"> - вращение жесткого невесомого треугольника с точечными массами в вершинах, - понятие момента инерции вращающегося тела, - кинетическая энергия вращающегося тела, формула, <p>2. Момент инерции физического тела.</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегральная формула для вычисления момента инерции физического тела, - момент инерции тонкого стержня, вращающегося относительно своего конца, - момент инерции тонкого стержня, вращающегося относительно своей середины, - момент инерции маховика, - вычисление моментов инерции физических тел относительно произвольной оси, теорема Штейнера, формула Штейнера, <p>3. Закон динамики вращательного движения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементарная работа сил при вращательном движении (элементарная работа равна моменту сил умноженному на дифференциал угла), - изменение кинетической энергии вращательного движения (дифференциал кинетической энергии равен моменту количества движения, умноженному на дифференциал угловой скорости), - закон сохранения энергии при вращательном движении (элементарная работа сил равна дифференциалу кинетической энергии), - закон динамики вращательного движения (производная по времени от момента количества движения равна моменту сил), - вектор угловой частоты, - основной закон динамики вращательного движения в векторном виде, - аналогия основного закона динамики вращательного движения и основного закона движения поступательного движения, - произвольное движение материального тела есть сумма поступательного и вращательного движений,
07	Движение в неинерциальных системах отсчета.	<p>1. Неинерциальные системы отсчета при поступательном движении.</p> <ul style="list-style-type: none"> - инерциальные системы отсчета как системы отсчета, в которых законы движения выглядят наиболее просто и имеют форму уравнений Ньютона, - неинерциальные системы отсчета движутся относительно инерциальных с произвольной скоростью, зависящей от времени, - переход к неинерциальной системе отсчета как замена переменных в уравнении Ньютона,

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<p>- переход к неинерциальной системе отсчета для случая поступательного движения, - появление дополнительной силы в уравнениях Ньютона для неинерциальной системы отсчета, - силы инерции в неинерциальной системе отсчета, - силы инерции при движении автомобиля с ускорением, - силы инерции при движении лифта с ускорением, - интерпретация сил инерции как стремление тела сохранить прямолинейное равномерное движение относительно инерциальной системы отсчета,</p> <p>2. Вращающиеся системы отсчета.</p> <p>- вектор частоты вращения, модуль вектора, направление вращения, - запись уравнений Ньютона в неинерциальной, вращающейся системе отсчета (без доказательства), - появление трех дополнительных слагаемых, связанных с вращением системы отсчета, - центробежная сила и ее векторная запись, раскрытие векторной формулы, центробежная сила относительно оси вращения, - сила Кариолиса и ее векторная запись, - о подмывании берегов рек силой Кариолиса, западного при течении реки с севера на юг, и восточного при течении реки с юга на север, - рисунок направления векторов для силы Кариолиса при вращении Земли, - сила Ландау и ее векторная запись, обращение в ноль силы Ландау при вращении системы координат с постоянной скоростью, - картина сил, вызывающих вращение маятника на нити по окружности вокруг оси вращения для наблюдателя в инерциальной системе отсчета, - центростремительная сила, вызывающая вращение, как сумма силы натяжения нити и веса груза,</p>
08	Основы реактивного движения.	<p>1. _Реактивное движение.</p> <p>- закон сохранения импульса при реактивном движении, - скорость потери массы, - скорость истечения газов, - вывод уравнения Мещерского, описывающего реактивное движение, - интегрирование уравнения Мещерского для случая постоянного истечения в отсутствие внешних сил, - формула Мещерского, описывающая увеличение скорости ракеты, - о независимости конечной скорости ракеты от конструктивных особенностей, о зависимости конечной скорости только от скорости истечения газов, - расчет массы топлива, необходимого для увеличения</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<p>начальной скорости ракеты на величину скорости истечения газов, двух скоростей истечения газов,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ракетная техника, - скорости истечения газов для химических реактивных двигателей, для плазменных и ядерных реактивных двигателей.
09	<p>Основы колебательного движения.</p>	<p>1. Математический маятник.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Силы, действующие на математический маятник и их разложение, - Второй закон Ньютона для математического маятника, - Уравнение для углового движения, - уравнение малых колебаний математического маятника, - синусоидальное решение для уравнения малых колебаний, - синус и косинус, их графики и математические свойства, - частота колебаний математического маятника, - угловая амплитуда колебаний математического маятника, - интегрирование решения для математического маятника, - вывод закона сохранения энергии, - приближенное выражение для высоты подъема, - скорость при движении математического маятника, - период колебаний математического маятника. <p>2. Пружинный маятник.</p> <ul style="list-style-type: none"> - нулевое положение пружинного маятника, - силы, действующие на пружинный маятник, закон Гука, - положение равновесия пружинного маятника под нагрузкой, - уравнение статического равновесия пружинного маятника, - уравнение динамики для пружинного маятника, - смещение положения пружинного маятника относительно положения равновесия, - вывод уравнения колебаний для смещения пружинного маятника относительно положения статического равновесия, - частота колебаний пружинного маятника, - аналогия с математическим маятником, - амплитуда колебаний пружинного маятника, - закон сохранения энергии при колебаниях пружинного маятника.
10	<p>Электростатика. Закон Кулона.</p>	<p>1. Введение.</p> <ul style="list-style-type: none"> - история изучения электрических явлений <p>2. Электромагнитные явления.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Носители электромагнитных явлений (заряженные частицы, электромагнитные поля) - Виды заряженных частиц (электроны, протоны, ядра атомов, ионы) - Виды электромагнитных полей (жестко связанные с заряженной частицей – статические поля, свободные или оторвавшиеся поля – фотоны) - строение атома

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<ul style="list-style-type: none"> - классический радиус электрона (энергия заряженного шара приравнивается энергии Эйнштейна), - радиус протона (эксперименты по рассеянию протонных пучков на атомах водорода), - размер атома (радиус орбиты электрона в атоме водорода – радиус Бора) - определение электромагнитного поля. <p>3. _Закон Кулона.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Математические пояснения (декартова система координат, единичные орты, радиус-вектор и его компоненты, расстояние между двумя точками, сложение и вычитание векторов, компоненты суммы и разности двух векторов, модуль вектора). - Векторное математическое выражение закона Кулона безотносительно к выбору системы единиц измерений, - Система единиц СГСЭ, выражение закона Кулона в СГСЭ - Система СИ, выражение закона Кулона в СИ. - Электрическая постоянная и ее значение и размерность в СИ <p>4. _Понятие напряженности электрического поля.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вывод векторной формулы для напряженности электрического поля, создаваемого точечным зарядом (из закона Кулона). - выражение для напряженности электрического поля, создаваемого двумя точечными зарядами - принцип векторной суперпозиции электрических полей, создаваемых произвольным числом точечных зарядов - Формула для силы, действующей на электрический заряд в произвольном внешнем электрическом поле - Направление вектора напряженности электрического поля, создаваемого положительным и отрицательным точечным зарядом. - размерность напряженности электрического поля в СИ. <p>5. _Понятие силовой линии электрического поля.</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение силовой линии - рисунки силовых линий, создаваемых положительным и отрицательным точечными зарядами.
11	. Интегральный закон Кулона.	<p>1. Понятие потока вектора через поверхность.</p> <ul style="list-style-type: none"> - скалярное произведение векторов (повторение) - плотность силовых линий векторного поля, - количество силовых линий, пересекающих элементарную поперечную площадку, - количество силовых линий, пересекающих наклонную элементарную площадку, - понятие ориентированной элементарной площадки, - элементарный поток как скалярное произведение вектора на

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<p>ориентированную элементарную площадку, - интегральное выражение для количества силовых линий, пересекающих заданную поверхность.</p> <p>2. Теорема Остроградского-Гаусса для точечного заряда.</p> <p>- Вектор электрического смещения, - Аналог формулы Кулона для вектора электрического смещения, - Поток вектора электрического смещения через сферу конечного радиуса, - Понятие плоского и телесного углов, - единицы измерения для плоских и телесных углов, - величина полных плоского и телесного углов, - сохранение количества силовых линий вдоль элементарного телесного угла, - Поток вектора электрического смещения через произвольную замкнутую поверхность, - Математическая формулировка интегральной теоремы Остроградского-Гаусса для точечного заряда и для системы точечных зарядов,</p> <p>3. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для вычисления электрических полей.</p> <p>- задача о заряженной металлической плоскости, - задача о вычислении поля вблизи поверхности заряженного металлического тела, - задача о плоском конденсаторе, - задача о цилиндрическом конденсаторе, - задача о сферическом конденсаторе, - задача о вычислении поля объемно заряженного шара.</p> <p>4. Вывод уравнения Пуассона.</p> <p>- применение теоремы Остроградского-Гаусса к элементарному объему в форме параллелепипеда, - дифференциальная форма уравнения Пуассона, - понятие дивергенции, - математический векторный оператор «набла» (градиент), - дивергенция, как скалярное произведение «набла» на вектор, - математическая формулировка теоремы Остроградского-Гаусса для поля объемных зарядов.</p>
12	Понятие потенциала.	<p>1. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.</p> <p>- понятие элементарной работы из механики, как скалярного произведения вектора силы и элементарного перемещения, - работа по перемещению заряда (+1) как интеграл по траектории от скалярного произведения вектора напряженности электрического поля и элементарного перемещения,</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<ul style="list-style-type: none"> - определение циркуляции по замкнутой траектории, - доказательство утверждения о равенстве нулю работы при перемещении заряда по замкнутому контуру в поле кулоновского центра, - доказательство утверждения о независимости работы по перемещению заряда в электростатическом поле между двумя точками от выбора траектории между этими точками, - понятие разности потенциалов как работы по перемещению заряда (+1) между двумя точками, -вынос одной из точек на бесконечность или на поверхность Земли, - определение потенциала как работы по перемещению заряда (+1) с поверхности Земли в точку измерения, - о равенстве нулю напряженности электрического поля внутри проводника в отсутствии токов, - заземление проводников, - соединение проводников, - выражение для вектора напряженности электрического поля как отрицательного градиента от потенциала. <p>2. Конденсаторы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычисление разности потенциалов между обкладками плоского конденсатора, - понятие емкости как коэффициента пропорциональности между зарядом и разностью потенциалов на обкладках конденсатора, - размерность емкости, фарада, - размерность электрической постоянной, фарада/метр, - разность потенциалов для сферического и цилиндрического конденсаторов, - емкость для сферического и цилиндрического конденсаторов.
13	<p>Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.</p>	<p>1. Постоянный электрический ток.</p> <p>Общие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение электрического тока как движения заряженных частиц, - направление тока - линия тока - трубка тока как совокупность всех линий тока, - понятие плотности тока (заряд, протекающий через 1 ед. поперечного сечения за 1 сек.), - размерность плотности тока, - ток в проволоке (плотность тока, умноженная на поперечное сечение проволоки), - ток в объеме вещества - размерность тока, и плотности тока (ампер=кулон/сек, кулон/м²хсек), - понятие тока как производной от протекшего заряда

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<p>2. Виды физических проявлений электрического тока: - магнитное действие, - тепловое действие, - химическое действие, - примеры из науки и техники.</p> <p>3. Закон Ома для проводника с током: - падение электрического потенциала вдоль проводника с током, - наличие электрического поля в проводнике с током, направление силовых линий на поверхности проводника с током, - вольт-амперная характеристика для проводника с током, - линейный участок вольт-амперной характеристики, эффект насыщения тока, - зависимость тока от напряжения на линейном участке, - коэффициент электропроводности, - сопротивление проводника, - закон Ома для проводника с током, - размерности для тока, напряжения и сопротивления и их связи.</p> <p>4. Методы измерений тока, напряжения и сопротивления: Магнито-электрические гальванометры, Тепло-электрические гальванометры, Вольтметры, Омметры, Измерение сопротивлений при помощи схемы «мост».</p> <p>5. Сопротивление проволок: 6. Работа постоянного электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. - Выделение тепла при прохождении электрического тока через сопротивление, нагрев электрических приборов и устройств,</p>
14	Электрические цепи. Правила Кирхгофа.	<p>1. _ Закон Ома для цепи с источником тока. Определение ЭДС. - внутреннее сопротивление источника тока, - сторонние силы, вызывающие разделение зарядов в источнике тока, - о невозможности поддержания постоянного тока электростатическими силами, - работа тока в цепи с источником, - нормировка работы на протекший заряд, определение ЭДС через работу источника, - закон Ома в цепи с источником тока, - графическая кодировка источника тока на чертежах, знаки клемм, направление тока,</p> <p>2. _ Напряжение на зажимах источника тока. - напряжение на зажимах источника тока как разность между величиной ЭДС и падением напряжения на внутреннем</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<p>сопротивлении источника, - изменение знака напряжения на зажимах источника, - ток короткого замыкания,</p> <p>3. _ Формула для расчета ЭДС. - напряженность поля сторонних сил, - работа источника по переносу заряда (+1) по замкнутому контуру, - равенство нулю циркуляции от электростатических сил, - формула для ЭДС в виде циркуляции от скалярного произведения напряженности поля сторонних сил на перемещение. - Задача. Расчет ЭДС во вращающемся металлическом диске. В качестве сторонней силы здесь выступает центробежная сила.</p> <p>4. _ Правила Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока. - Стационарность токов. Отсутствие накопления зарядов в точках ветвления цепи. - Первое правило Кирхгофа. Выбор знака для входящих и исходящих токов, - Второе правило Кирхгофа. Равенство суммы падения напряжений на сопротивлениях сумме ЭДС вдоль замкнутого контура сложной цепи, - правило часовой стрелки при выборе знаков для токов, - правило выбора положительной или отрицательной ЭДС при подсчете суммы ЭДС.</p> <p>5. _ Последовательное и параллельное подключение сопротивлений. - последовательное подключение сопротивлений, вывод формулы для эквивалентного сопротивления, - параллельное подключение сопротивлений, вывод формулы для эквивалентного сопротивления.</p>
15	Магнитные явления.	<p>1. _ Магнитное поле, создаваемое движущимися зарядами: - _ Напряженность магнитного поля, создаваемого движущимся зарядом (формула Био-Савара), направление магнитного поля, вихревой характер магнитного поля, зависимость поля от азимутального угла, - _ понятие элемента тока, связь элемента тока с движением зарядов в проводнике, - _ напряженность магнитного поля, создаваемого элементом тока, вариант формулы Био-Савара, 2. _ Сила, действующая на заряд, движущийся в электромагнитном поле. - _ сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле, формула Лоренца, векторный характер формулы, направления скорости, магнитного поля и силы,</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		<p>вариант формулы Лоренца для элемента тока, правило перехода между формулами для одиночного заряда и элемента тока,</p> <p>3. _ Взаимодействие токов</p> <ul style="list-style-type: none"> - _ взаимодействие двух элементов тока, формула Ампера, вывод формулы ампера с использованием формул Био-Савара и Лоренца для элементов тока, - _ единицы измерения магнитных величин в универсальной системе единиц СИ, напряженность магнитного поля (ампер/метр), магнитная индукция (тесла), - _ взаимодействие двух параллельных линейных токов, притяжение однонаправленных токов, расталкивание разнонаправленных токов, формула для силы взаимодействия, <p>4. _ Работа в магнитном поле:</p> <ul style="list-style-type: none"> - _ перемещение элемента тока в магнитном поле силой Лоренца, формула для силы Лоренца, формула для элементарной работы, - _ понятие магнитного потока через поверхность, - _ элементарная работа как произведение тока на изменение магнитного потока, - _ формула для интегральной работы, - _ принцип работы электродвигателя. <p>5. _ Теорема о магнитном вихре:</p> <ul style="list-style-type: none"> - _ циркуляция магнитного поля по окружности вокруг линейного тока равна току (из формул Био-Савара), - _ понятие магнитного вихря как циркуляции от скалярного произведения напряженности магнитного поля на элементарное перемещение, - _ магнитный вихрь равен току, пересекающему его плоскость (без доказательства), - _ соленоид, вычисление напряженности магнитного поля

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1.1	<p>Основные понятия классической механики.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи кинематики с использованием понятий средней и мгновенной скорости и ускорения, - задачи на векторное сложение скоростей, - использование графиков движения для решения задач кинематики).
1.2	<p>Три закона Ньютона. Закон Всемирного тяготения.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи на законы Ньютона
1.3	<p>Уравнения Кинематики.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи кинематики на движение с постоянным ускорением

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	<ul style="list-style-type: none"> - задачи на бросание физического тела, - задачи с использованием законов Ньютона. - задачи на вращательное движение
1.4	<p>Три закона Статики.. Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задача о нескольких висящих грузах, - задача о проволочных растяжках (разрыв обледеневших проводов), - задача о теле на наклонной плоскости, - задача о теле на наклонной плоскости, удерживаемого наклонной растяжкой с висящим грузом.
1.5	<p>Законы сохранения в механике.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи на вычисление работы. - задачи на Законы сохранения импульса и энергии.
1.6	<p>Законы динамики вращательного движения.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи на вычисление моментов инерции физических тел, - задачи на закон динамики вращательного движения,
1.7	<p>Движение в неинерциальных системах отсчета.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи на неинерциальные системы отсчета для поступательного движения. - задачи на неинерциальные системы отсчета при вращательном движения
1.8	<p>Основы реактивного движения.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на реактивное движение.
1.9	<p>Основы колебательного движения.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на математический и пружинный маятники
2.1	<p>Электростатика.Закон Кулона.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет напряженности электрического поля, создаваемого системой зарядов. - равновесие механической системы, содержащей электрические заряды - получение уравнения для силовой линии электрического диполя - расчет классического радиуса электрона
2.2	<p>Интегральный закон Кулона.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчеты электрических полей при помощи теоремы Остроградского-Гаусса в простейших вариантах, - расчет конденсаторов (плоский, цилиндрический, сферический), - расчеты полей с применением уравнения Пуассона (одномерная задача).
2.3	<p>Понятие потенциала. Разность потенциалов. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа по перемещению зарядов в электрических полях, - вычисление разности потенциалов для технических устройств, - вычисление емкости конденсаторов.
2.4	<p>Постоянный электрический ток.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на закон Ома - на закон Джоуля - Ленца
2.5	<p>Электрические цепи.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет цепей постоянного тока (правила Кирхгофа), - расчет ЭДС, вызванных сторонними силами, - нагрев сопротивлений.
2.6	<p>Магнитные явления.. Рекомендуемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на формулы Био-Савара и Лоренца, - на работу, совершаемую в магнитном поле

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	- на соленоид.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1.1. Основные понятия классической механики.	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 1	правильный ответ на вопрос (5)
2	1.2. Три закона Ньютона. Закон Всемирного тяготения.	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 2	правильный ответ на вопрос (3)
3	1.3. Уравнения Кинематики прямолинейного и вращательного движения	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 3	правильный ответ на вопрос (4)
4	1.4. Три закона Статики. Равновесие тел.	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 4	правильный ответ на вопрос (5)
5	1.5. Работа и энергия в механике. Законы сохранения импульса и энергии.	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 5	правильный ответ на вопрос (4)
6	1.6. Законы	ОПК-1	З.Знать основные	Тест 6	Правильный

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
	динамики вращательного движения. Закон сохранения количества вращения		законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		ответ на вопрос (4)
7	1.7. Движение в неинерциальных системах отсчета. Сила инерции, сила Кориолиса, центробежная сила.	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 7	правильный ответ на вопрос (4)
8	1.8. Основы реактивного движения. Уравнение и формула Мещерского	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 8	Правильный ответ на вопрос (6)
9	1.9. Основы колебательного движения. Математический и пружинный маятники	ОПК-1	У.Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Контрольная работа 1.1	правильное решение задач (8)
10		ОПК-1	Н.Иметь навык решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Контрольная работа 1.2	правильное применение основных законов физики (8)
11	2.1. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с	Тест 9	правильный ответ на вопрос (8)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
	электрического поля. Силовые линии.		применением информационно-коммуникационных технологий		
12	2.2. Интегральный закон Кулона.	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 10	правильный ответ на вопрос (8)
13	2.3. Понятие потенциала. Разность потенциалов	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 11	правильный ответ на вопрос (7)
14	2.4. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 12	правильный ответ на вопрос (5)
15	2.5. Электрические цепи. Правила Кирхгофа.	ОПК-1	З.Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест 13	правильный ответ на вопрос (6)
16	2.6. Магнитные явления. Законы Био-Савара, Ампера и Лоренца.	ОПК-1	У.Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Контрольная работа 2 1.1	правильное решение задач (8)
17		ОПК-1	Н.Иметь навык решения типовых задач профессиональной	Контрольная работа 2 1.2	Правильное применение основных законов физики

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		(7)
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 12.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Оценка одного вопроса - 3 балла, Тест состоит из 10 вопросов. Суммарная оценка теста - 30 баллов.

Компетенция: ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Знание: Знать основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

1. Вращательное движение. Основные определения и формулы.
2. Вращательное движение. Центробежная сила и ускорение.
3. Второй закон статики и его следствия.
4. Закон всемирного тяготения Ньютона. Ускорение свободного падения. Вес тела. Принцип эквивалентности гравитационной и механической массы.
5. Закон динамики вращательного движения.
6. Закон сохранения энергии. Привести примеры.
7. Законы сохранения при упругих и неупругих столкновениях двух тел.
8. Кинематика. Бросание камня вертикально вверх.
9. Кинематика. Бросание камня под углом к горизонту.
10. Кинематика. Движение в отсутствие сил.
11. Кинематика. Движение в случае действия постоянной силы.
12. Кинетическая энергия вращающегося тела.
13. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
14. Неинерциальные системы отсчета при вращательном движении. Центробежная сила и сила Кориолиса.
15. Неинерциальные системы отсчета при поступательном движении. Сила инерции.
16. Опишите признаки научной деятельности. Что такое физика?

17. Определение скорости материальной точки.
18. Определение ускорения материальной точки.
19. Первая, вторая и третья космические скорости.
20. Первый закон статики и его следствия.
21. Понятие импульса. Закон сохранения импульса.
22. Понятие массы в механике Ньютона. Единицы измерения массы.
23. Понятие механической работы.
24. Понятие силы в механике Ньютона. Виды сил. Единицы измерения сил.
25. Понятие системы отсчета. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
26. Понятие физического тела и материальной точки. Когда можно использовать приближение материальной точки.
27. Понятие энергии. Кинетическая энергия.
28. Понятие энергии. Потенциальная энергия.
29. Реактивное движение. Уравнение и формула Мещерского.
30. Теория математического маятника.
31. Теория простых механизмов: рычаг, блок, дифференциальный блок, полиспаст.
32. Теория пружинного маятника.
33. Третий закон статики. Привести два примера.
34. Три закона Ньютона. Физическая причина существования третьего закона Ньютона.
35. Физическое время и его свойства.
36. Физическое пространство и его свойства.
37. Что такое движение? Способы описания движения материальной точки.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Решение задачи. Правильное понимание постановки задачи – 10, Выбор адекватного метода решения задачи – 10, Правильность решения задачи – 10, Наглядное и безошибочное представление решения – 5, правильный расчёт размерностей физических величин – 5.

Компетенция: ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Умение: Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Задача № 1. Вектор электрического смещения. Теорема о потоке вектора электрического смещения через замкнутую поверхность, внутри которой находятся заряды.

Задача № 2. Емкость группы последовательно и параллельно соединенных конденсаторов.

Задача № 3. Емкость сферического конденсатора. Потенциал внутри сферического конденсатора.

Задача № 4. Емкость цилиндрического конденсатора. Потенциал внутри цилиндрического конденсатора.

Задача № 5. Закон Джоуля-Ленца о выделении тепла в электрической цепи.

Задача № 6. Закон Кулона, векторная форма.

Задача № 7. Закон магнитной индукции Фарадея-Ленца. ЭДС при движении проводника в магнитном поле.

Задача № 8. Закон Ома в цепи с ЭДС.

Задача № 9. Закон Ома для отдельного сопротивления. Понятия электрического тока, напряжения, сопротивления, электропроводности.

Задача № 10. Измерение сопротивлений по схеме «мост».

Задача № 11. Магнитное поле в центре кругового тока.

Задача № 12. Магнитное поле прямого тока.

- Задача № 13. Напряжение на зажимах источника тока.
- Задача № 14. Определение объемной, поверхностной и линейной плотности зарядов.
- Задача № 15. Определение постоянного электрического тока, направление тока, плотность тока, линии и трубки тока. Выражение для тока через протекший заряд.
- Задача № 16. Параллельное и последовательное соединение источников тока.
- Задача № 17. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений.
- Задача № 18. Плотность энергии электрического и магнитного полей. Рассмотрение на основе плоского конденсатора и катушки индуктивности.
- Задача № 19. Понятие индуктивности. Формула для индуктивности длинного соленоида.
- Задача № 20. Понятие напряженности электрического поля. Напряженность электрического поля, создаваемая точечным зарядом, векторная форма.
- Задача № 21. Понятие разности потенциалов, потенциала. Заземление проводников.
- Задача № 22. Понятие силовых линий векторного поля. Силовые линии электрического поля, создаваемого точечным зарядом.
- Задача № 23. Понятие электрической емкости. Емкость плоского конденсатора. Потенциал внутри плоского конденсатора.
- Задача № 24. Потенциал и электрическое поле точечного заряда.
- Задача № 25. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
- Задача № 26. Принцип суперпозиции электромагнитных полей.
- Задача № 27. Работа при перемещении проводника в магнитном поле. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток.
- Задача № 28. Сила Лоренца. Векторный вид.
- Задача № 29. Сила, действующая на заряд в электрическом поле.
- Задача № 30. Сопротивление проволоки. Основные формулы.
- Задача № 31. Теорема о магнитном вихре. Магнитное поле внутри длинного соленоида.
- Задача № 32. Теорема о работе по перемещению заряда в электростатическом поле по замкнутому контуру.
- Задача № 33. Уравнение Пуассона.
- Задача № 34. Формула для вычисления ЭДС в замкнутой цепи. Понятие сторонних сил.
- Задача № 35. Формула для напряженности электрического поля, выраженного через потенциал.
- Задача № 36. Формулы Био-Савара для магнитного поля движущихся зарядов.
- Задача № 37. Электрическое поле в диэлектриках. Понятие диэлектрической проницаемости.
- Задача № 38. Электрическое поле вблизи поверхности заряженного проводника.
- Задача № 39. Электрическое поле внутри заряженного плоского конденсатора.
- Задача № 40. Электрическое поле равномерно заряженного шара.
- Задача № 41. Электрическое поле, создаваемое бесконечной заряженной поверхностью.
- Задача № 42. Энергия заряженного конденсатора.
- Задача № 43. Энергия соленоида с током. Формула.
- Задача № 44. Эффе́кт самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Правильное понимание постановки вопроса - 10, правильность ответа на вопрос - 10, безошибочное представление результатов ответа - 10.

Компетенция: ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Навык: Иметь навык решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Задание № 1. Батареи имеют Э.Д.С. $\mathcal{E}_1 = 110\text{В}$ и $\mathcal{E}_2 = 220\text{В}$, сопротивления $R_1 = R_2 = 100\text{ Ом}$, $R_3 = 500\text{ Ом}$. Найти показания амперметра. Сопротивлением амперметра и внутренними сопротивлениями источников тока пренебречь.

Задание № 2. Батареи имеют Э.Д.С. $\mathcal{E}_1 = 2\text{ В}$, $\mathcal{E}_2 = 4\text{ В}$ и $\mathcal{E}_3 = 6\text{ В}$, сопротивления $R_1 = 4\text{ Ом}$, $R_2 = 6\text{ Ом}$ и $R_3 = 8\text{ Ом}$. Найти токи I во всех участках цепи. Внутренними сопротивлениями источников тока пренебречь.

Задание № 3. Вычислить радиус R дуги окружности, которую описывает протон в магнитном поле с индукцией $B = 15\text{ мТл}$, если скорость протона равна $v = 2 \cdot 10^6\text{ м/с}$

Задание № 4. Два бесконечно длинных прямых провода скрещены под прямым углом. По проводам текут токи $I_1 = 80\text{ А}$ и $I_2 = 60\text{ А}$. Расстояние d между проводами равно 10 см . Определить магнитную индукцию B в точке A , одинаково удаленной от обоих проводников.

Задание № 5. Два шарика с зарядами $q_1 = 6,66\text{ нКл}$ и $q_2 = 13,33\text{ нКл}$ находятся на расстоянии $r_1 = 40\text{ см}$. Какую работу надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния $r_2 = 25\text{ см}$?

Задание № 6. Диск массой $m = 2\text{ кг}$ катится без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью $v = 4\text{ м/с}$. Найдите кинетическую энергию диска.

Задание № 7. Зависимость пройденного телом пути s от времени t задается уравнением , где $A = 2\text{ м/с}$, $B = 3\text{ м/с}^2$ и $C = 4\text{ м/с}^3$. Найти расстояние, скорость и ускорение тела через время $t = 2\text{ с}$.

Задание № 8. Зависимость пройденного телом пути s от времени t задается уравнением , где $A = 4\text{ м}$, $B = 6\text{ м/с}$ и $C = 2\text{ м/с}^3$. Найти расстояние, скорость и ускорение тела через время $t = 3\text{ с}$.

Задание № 9. К ободу однородного диска радиусом $R = 0,2\text{ м}$ приложена касательная сила $F = 98,1\text{ Н}$. При вращении на диск действует момент сил трения $M = 4,9\text{ Н}\cdot\text{м}$. Найти массу диска, если известно, что диск вращается с угловым ускорением $\epsilon = 100\text{ рад/с}^2$.

Задание № 10. Какую работу надо совершить, чтобы заставить движущееся тело массой $m = 2\text{ кг}$: а) увеличить скорость с $v_1 = 2\text{ м/с}$ до $v_2 = 5\text{ м/с}$; б) остановиться при начальной скорости $v_0 = 10\text{ м/с}$?

Задание № 11. Колесо радиусом $R = 10\text{ см}$ вращается с угловым ускорением $\epsilon = 3,14\text{ рад/с}^2$. Найти для точек обода колеса к концу первой секунды: а) угловую скорость ω , б) линейную скорость v , в) тангенциальное и нормальное ускорение.

Задание № 12. Маховик, момент инерции которого $J = 63,6\text{ кг}\cdot\text{м}^2$, вращается с угловой скоростью $\omega = 31,4\text{ рад/с}$. Найти момент сил торможения M , под действием которого маховик останавливается через время $t = 20\text{ с}$. Маховик считать однородным диском.

Задание № 13. На барабан массой $m = 9\text{ кг}$ намотан шнур, к концу которого привязан груз массой $m_1 = 2\text{ кг}$. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.

Задание № 14. Найти напряженность E электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами $q_1 = +8\text{ нКл}$ и $q_2 = -6\text{ нКл}$. Расстояние между зарядами $r = 10\text{ см}$; $\epsilon = 1$.

Задание № 15. Найти угол i_B полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого $n = 1,57$.

Задание № 16. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой $A = 0,1\text{ м}$, периодом $T = 8\text{ с}$ и начальной фазой $\phi = 3\pi/2$.

Задание № 17. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой $A = 50\text{ мм}$, периодом $T = 4\text{ с}$ и начальной фазой $\phi = \pi/4$.

Задание № 18. Определить силу Лоренца, действующую на электрон, влетевший со скоростью $v = 4 \cdot 10^6$ м/с в однородное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к линиям индукции. Магнитная индукция B поля равна 0,2 Тл.

Задание № 19. Определить емкость C плоского слюдяного конденсатора, площадь S пластин которого равна 100 см², а расстояние между ними равно 0,1 мм. Диэлектрическая проницаемость слюды $\epsilon = 7$.

Задание № 20. Перпендикулярно магнитному полю индукцией $B = 0,1$ Тл возбуждено электрическое поле напряженностью $E = 100$ кВ/м. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость v частицы.

Задание № 21. По двум бесконечно длинным прямым проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи $I_1 = 30$ А и $I_2 = 40$ А. Расстояние d между проводами равно 20 см. Определить магнитную индукцию B в точке C , одинаково удаленной от обоих проводов на расстояние, равное d .

Задание № 22. По наклонной плоскости с углом наклона α к горизонту, равным 30° , скользит тело. Найдите ускорение тела, если коэффициент трения $k = 0,15$. Определите скорость тела в конце третьей секунды от начала скольжения.

Задание № 23. По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, скользит тело. Найдите ускорение тела, если коэффициент трения $k = 0,03$. Какое время t потребуется для прохождения при этих условиях пути $s = 100$ м?

Задание № 24. Поезд движется равнозамедленно, имея начальную скорость $v_0 = 54$ км/ч и ускорение $a = -0,5$ м/с². Через какое время t и на каком расстоянии s от начала торможения остановится поезд?

Задание № 25. Поезд движется со скоростью $v_0 = 36$ км/ч. Если выключить ток, то поезд, двигаясь равнозамедленно, остановится через время $t = 20$ с. Каково ускорение a поезда? На каком расстоянии s до остановки нужно выключить ток?

Задание № 26. Поезд, двигаясь равнозамедленно, в течение времени $t = 1$ мин уменьшает свою скорость от $v_1 = 40$ км/ч до $v_2 = 28$ км/ч. Найти ускорение поезда и расстояние, пройденное им за время торможения.

Задание № 27. Поле создано точечным зарядом $q = 1$ нКл. Определить потенциал ϕ поля в точке, удаленной от заряда на расстояние $r = 20$ см.

Задание № 28. Прямой провод длиной $l = 10$ см, по которому течет ток $I = 20$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01$ Тл. Найти угол α между направлением вектора B и направлением тока, если на провод действует сила $F = 10^{-2}$ Н.

Задание № 29. Прямой провод, по которому течет ток $I = 1$ кА, расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. С какой силой F действует поле на отрезок провода длиной $l = 1$ м, если магнитная индукция равна $B = 1$ Тл?

Задание № 30. Радиус-вектор точки изменяется со временем по закону $r = R_0 + \omega t$. Найти скорость и ускорение точки, модуль скорости в момент $t = 2$ с.

Задание № 31. Разность потенциалов между точками A и B $U = 6$ В. Ёмкость первого конденсатора $C_1 = 2$ мкФ и ёмкость второго конденсатора $C_2 = 4$ мкФ. Найти заряды q_1 и q_2 и разности потенциалов U_1 и U_2 на обкладках каждого конденсатора.

Задание № 32. Расстояние r между двумя точечными зарядами $q_1 = +8$ нКл и $q_2 = -5,3$ нКл равно 40 см. Вычислите напряженность E поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Чему будет равна напряженность, если второй заряд будет положительным?

Задание № 33. Снаряд массой $m = 100$ кг, летящий горизонтально со скоростью $v = 500$ м/с, попадает в вагон с песком, масса которого $M = 10$ т, и застревает в нем. Какова скорость движения вагона после попадания в него снаряда, если: а) вагон стоял неподвижно; б) вагон двигался со скоростью $u = 36$ км/ч в том же направлении, что и снаряд, в) вагон двигался со скоростью $u = 36$ км/ч в направлении противоположном движению снаряда?

Задание № 34. Тело брошено со скоростью $v_0 = 10$ м/с под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Время полета тела $t = 1$ мин. На каком расстоянии l от места бросания оно упадет на землю?

Задание № 35. Тело падает с высоты $h = 19,6$ м с начальной скоростью $v_0 = 0$. За какое время тело пройдет первый l м своего пути?

Задание № 36. Тело падает с высоты $h = 19,6$ м с начальной скоростью $v_0 = 0$. Какой путь пройдет тело за первую секунду своего движения?

Задание № 37. Точка движется со скоростью v , $a = 1$ м/с². Найдите модуль скорости в момент времени $t = 1$ с, а также ускорение a и его модуль $|a|$.

Задание № 38. Человек массой $m = 60$ кг, бегущий со скоростью $v = 8$ км/ч, догоняет тележку массой $M = 80$ кг, движущуюся со скоростью $u = 3$ км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью будет двигаться тележка? С какой скоростью будет двигаться тележка, если человек бежал ей навстречу?

Задание № 39. Четыре конденсатора ёмкостями $C_1 = 1$ мкФ, $C_2 = 1$ мкФ, $C_3 = 3$ мкФ, $C_4 = 2$ мкФ соединены, как показано на рисунке. К точкам А и В подводится напряжение $U = 140$ В. Найти заряд q и напряжение U на каждом из конденсаторов.

Задание № 40. Электрон движется в магнитном поле с индукцией $B = 0,02$ Тл по окружности радиусом $R = 1$ см. Определить кинетическую энергию электрона.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «БГУ»)

Направление - 08.03.01 Строительство
Профиль - Организация инвестиционно-
строительной деятельности
Кафедра математических методов и
цифровых технологий
Дисциплина - Физика

БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Ёмкость сферического конденсатора. Потенциал внутри сферического конденсатора. (40 баллов).
3. Вычислить радиус R дуги окружности, которую описывает протон в магнитном поле с индукцией $B = 15$ мТл, если скорость протона равна $v = 2 \cdot 10^6$ м/с (30 баллов).

Составитель _____ А.В. Боровский

Заведующий кафедрой _____ А.В. Родионов

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Калашников Н. П., Смондырев М. А. Основы физики. допущено М-вом образования РФ. учеб. для вузов. в 2 т.. 2-е изд., перераб./ Н. П. Калашников, М. А. Смондырев.- М.: Дрофа, 2003 -
2. Справочник по физике. Изд. 2-е, перераб. и доп./ К. К. Гомоюнов, М. Ф. Кесаманлы, Ф. П. Кесаманлы, А. И. Сурыгин.- М.: КноРус, 2010.-485 с.

3. [Соболева В.В. Общий курс физики \[Электронный ресурс\] : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В.В. Соболева, Е.М. Евсина. — Электрон. текстовые данные. — Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. — 250 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17058.html>](http://www.iprbookshop.ru/17058.html)

б) дополнительная литература:

1. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. учеб. пособие. 10-е изд., перераб.- М.: Наука, 1979.-351 с.

2. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике. 6-е изд., испр.- М.: Наука, 1974.-942 с.

3. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика. рек. М-вом образования и науки РФ. учебник для 10 кл. общеобраз. учреждений. 15-е изд./ Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский.- М.: Просвещение, 2006.-366 с.

4. Физика. учеб. для сред. проф. образования. рек. М-вом образования РФ. 2-е изд., испр./ А. А. Пинский, Г. Ю. Граковский.- М.: ИНФРА-М, 2009.-559 с.

5. Физика. учеб. для сред. проф. образования. рек. М-вом образования РФ. 2-е изд., испр./ А. А. Пинский, Г. Ю. Граковский.- М.: ИНФРА-М, 2010.-559 с.

6. Самойленко П. И., Сергеев А. В. Физика (для нетехнических специальностей). учеб. для сред. проф. образования. допущено М-вом образования РФ. 9-е изд., стер./ П. И. Самойленко, А. В. Сергеев.- М.: Академия, 2010.-393 с.

7. [Евсина Е.М. Оптика. Основы квантовой и ядерной физики \[Электронный ресурс\] : учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике / Е.М. Евсина, В.В. Соболева. — Электрон. текстовые данные. — Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2011. — 107 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17059.html>](http://www.iprbookshop.ru/17059.html)

8. [Евсина Е.М. Оптика. Теоретическая механика. Основы атомной и ядерной физики \[Электронный ресурс\] : учебно-методическое пособие к практическим занятиям по физике / Е.М. Евсина, В.В. Соболева. — Электрон. текстовые данные. — Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2011. — 115 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17060.html>](http://www.iprbookshop.ru/17060.html)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет

– КиберЛенинка, адрес доступа: <http://cyberleninka.ru>. доступ круглосуточный, неограниченный для всех пользователей, бесплатное чтение и скачивание всех научных публикаций, в том числе пакет «Юридические науки», коллекция из 7 журналов по правоведению

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, адрес доступа: <http://elibrary.ru/>. доступ к российским журналам, находящимся полностью или частично в открытом доступе при условии регистрации

– СПО численных вычислений, адрес доступа: <http://www.scilab.org/>. доступ неограниченный

– ЭБС BOOK.ru - электронно-библиотечная система от правообладателя, адрес доступа: <http://www.book.ru/>. доступ неограниченный

– Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области естественных наук средней школы.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);

- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;

- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- MS Office,

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
- Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий