

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**–  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

и.о. директора института

\_\_\_\_\_ М.В. Черников

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

Для специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия*  
(уровень специалитета)

Квалификация выпускника: *врач-биохимик*

Кафедра: *физики и математики*

Курс – 1

Семестр – 1,2

Форма обучения – очная

Лекции – 43 часа

Практические (лабораторные) занятия – 101 час

Самостоятельная работа – 72 часа

Промежуточная аттестация: *экзамен/зачет* – 36 часов (2семестр)

Трудоемкость дисциплины: 7 ЗЕ (252 часа)

Разработчики программы: зав. каф., проф. В.Т. Казуб  
ст. преподаватель Е.В. Соловьева

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и математики  
протокол № 1 от 28 августа 2020 г.

Зав. кафедрой физики и математики \_\_\_\_\_ Казуб В.Т.  
подпись

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией  
естественно-научного цикла  
протокол №1 от 31 августа 2020 г.

Председатель УМК, д.биол.н., профессор \_\_\_\_\_ Доркина  
В.Г.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Заведующая библиотекой \_\_\_\_\_ Глуценко Л.Ф.

Внешняя рецензия

дан кандидат физико-математических наук, зав. кафедрой математики,  
информатики филиала ГБОУ ВО

«Ставропольский государственный педагогический институт» в г.

Ессентуки, доцентом А.Б. Чебоксаровым

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г. (прилагается)

Декан медицинского факультета \_\_\_\_\_ Игнатиади О.Н.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной  
методической комиссии протокол №1 от 31 августа 2020 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Черников М.В.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета  
протокол №1 от 31 августа 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель дисциплины:

#### Формирование представлений

- о физической теории как инструменте анализа явлений живой и неживой природы, возможностях применения фундаментальных законов физики для объяснения свойств и поведения сложных многоатомных систем, включая биологические объекты;
- о физических методах исследований (в том числе, методах физико-химического анализа, радиоизотопных исследований и методах изучения механизмов действия ионизирующих излучений на биологические объекты);
- о физических принципах работы современных технических устройств.

#### Овладение

- основными принципами и законы физики;
- основами техники лабораторного эксперимента; его технического обеспечения;
- методами наблюдения и экспериментального исследования, практики и планирования физического эксперимента;
- системой физических знаний и умений, необходимых для изучения смежных дисциплин (оптика, квантовая физика, биофизика, медицинская электроника и информатика, физическая химия) и для применения в научно-исследовательской и практической деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины

Ознакомить с основными принципами и законами физики, их математическим выражением.

#### Дать представление:

- о физических методах исследований (в том числе, об использовании методов физико-химического анализа, радиоизотопных исследований и методах изучения механизмов действия ионизирующих излучений на биологические объекты);
- о границах применимости физических моделей и гипотез.

#### Обучить:

- правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать типовые физические задачи, применять их в прикладных областях;
- представлять графически и аналитически результаты экспериментальных измерений и интерпретировать их;
- вычислять погрешности прямых и косвенных измерений физических величин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Блок Б1. Б11

*базовая*

### 2.1 Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин и/или практик:

- физика
- алгебра и начала анализа
- геометрия
- математический анализ

<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптика, атомная физика</li> <li>-общая и медицинская биофизика</li> <li>- медицинская электроника</li> </ul>

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способность и готовность анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности ОК-1;
- готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала ОК-5
- готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач ОПК-5.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физический смысл законов и явлений кинематики, динамики, механики твердого тела и жидкостей, электромагнетизма и границы их применимости</li> <li>- сущность физических явлений и процессов в механике и электромагнетизме;</li> <li>- определения основных физических понятий и величин;</li> <li>- основные формулы и закономерности в рамках изучаемых разделов.</li> </ul>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить измерения основных механических, электрических величин; - определять значения физических величин, используя законы физики;</li> <li>- оформлять решение задач согласно предъявляемым требованиям;</li> <li>- описывать смысл физических величин, используя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, используя физическую терминологию;</li> <li>- давать словесное и схематическое описание основных физических экспериментов.</li> </ul>

<b>3.3</b>	<b>Иметь навык (опыт деятельности):</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решения задач на основе законов механики и электромагнетизма в объеме, предусмотренном программой;</li> <li>- работы с учебной тематической литературой.</li> <li>- работы с измерительной электрической аппаратурой;</li> <li>- владения физическим языком и естественнонаучной терминологией;</li> </ul>

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Виды учебной работы	Всего часов/ЗЕ	Семестр	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	144	72	72

В том числе:			
Лекции	43	24	19
Практические (лабораторные) занятия	101	48	53
Семинары			
Самостоятельная работа	72	36	36
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет)	36		36
Общая трудоемкость:			
часы	252	108	144
ЗЕ	7	3	4

#### 4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Час ов	Компетен-ции	Литература
	<b>Раздел 1. Кинематика точки и тела</b>			
1.1	Основные понятия кинематики. Поступательное и вращательное движения. Способы задания положения точки. Формы траектории. Характеристики движения /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
1.2	Связь линейных и угловых характеристик. Кинематика равномерного и равнопеременного поступательного и вращательного движений. Графическое описание их./Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
1.3	Вводное занятие. Пожарная и электрическая безопасность. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л3.1
1.4	Теория нониуса. Техника измерения длины с помощью штангенциркуля и микрометра. Определение точности прибора. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л3.1
1.5	Кинематика поступательного движения. Аналитическое и графическое описание его. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
1.6	Кинематика поступательного и вращательного движений. Относительность движения. Сложение движений. Нахождение траектории движения. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
1.7	Прецессия. Прямая задача механики. Начальные условия. /Ср/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
	<b>Раздел 2. Динамика материальной точки и тела</b>			

2.1	Динамика поступательного движения материальной точки и системы материальных точек. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Понятие силы, массы, импульса. Законы Ньютона. Теорема об изменении импульса СМТ и следствия из нее. Уравнение движения центра масс СМТ. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.2	Механическая работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии МТ и СМТ. Консервативные силы. Потенциальная энергия тела в однородном поле силы тяжести. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.3	Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Неконсервативные силы. Теорема об изменении полной механической энергии и следствия из нее. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.4	Момент силы. Момент инерции. Уравнение вращательного движения. Теорема Штейнера. Момент импульса. Закон изменения и сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешней силы при вращении. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.5	ИСО и принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея и следствия из них. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.6	Опыты Майкельсона. Постулаты Эйнштейна. Неприменимость преобразований Галилея для высоких скоростей механического движения. Преобразования Лоренца как следствие постулатов Эйнштейна. Следствия преобразований Лоренца: изменение длины предметов, изменение интервала времени. Собственное время. Закон сложения скоростей в СТО. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.7	Динамика материальной точки. Динамика твердого тела/Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.8	Импульс материальной точки. Закон изменения импульса и следствия из него. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.9	Работа силы. Графические задачи. Энергия. Закон изменения и сохранения механической энергии. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.10	Применение законов изменения и сохранения импульса и энергии к упругому и неупругому столкновениям. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1

2.11	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика». /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
2.12	Гидродинамика. Гемодинамика. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
2.13	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л3.1
2.14	Определение вязкости жидкости. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л3.1 1
2.15	Элементы теории относительности. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
2.15	Закон Гука. Модули упругости и связь между ними. /Ср/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
2.16	Гидродинамика идеальной жидкости. Закон Ньютона и закон Стокса. Ламинарное и турбулентное течения. Молекулярная природа вязкости. Природа силы поверхностного натяжения/Ср/.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
<b>Раздел 3. Колебания и волны</b>				
3.1	Классификация механических колебаний, условия их возникновения. Характеристики колебаний. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
3.2	Дифференциальные и кинематические уравнения затухающих и вынужденных колебаний и их анализ. Явление резонанса. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
3.3	<i>Механические волны (МВ)</i> . Основные понятия. Уравнение волны. Классификация волн. Характеристики волны. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
3.4	Вектор Умова-Пойтинга. Звуковые волны. Эффект Доплера. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1

3.5	Механические колебания. Нахождение характеристик колебательного движения, графическое описание МК. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
3.6	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.7	Итоговое тестирование за 1 семестр. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
3.8	Применение резонансных методов в исследованиях. /Ср/	4	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
3.9	Биения. Гармонические волны. Сложение бегущих гармонических волн. Роль поляризации. Стоячие волны. /Ср/	4	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
3.10	Применение звука в медико-биологических исследованиях. /Ср/	4	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
3.11	Подготовка к практическим занятиям и контрольным работам. /Ср/	12	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
<b>Раздел 4. Электростатика</b>				
4.1	Электрическое взаимодействие. Понятие электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
4.2	Работа электрического поля по перемещению электрического заряда. Потенциал электростатического поля. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
4.3	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
4.6	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для расчета напряженности ЭП дискретной системы точечных зарядов. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Л4.1
4.7	Работа по перемещению электрического заряда в ЭП различных конфигураций. Потенциал, разность потенциалов. Расчет потенциала ЭП дискретной системы точечных зарядов. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1



4.8	Связь напряженности и потенциала. Задачи с использованием теоремы об изменении кинетической энергии и закона сохранения энергии. Графические задачи. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
4.9	Расчет электроемкости систем проводников. Вычисление энергии ЭП. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
4.10	Контрольная работа по теме электростатика. /Пр/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
4.11	Стационарное электрическое поле: связанный заряд. Вектор электрической индукции. Энергия диэлектриков. Емкостные методы. Емкость системы проводников в отсутствие и при наличии диэлектриков. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
4.12	Линейная, поверхностная и объемная плотности заряда. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
4.13	Вектор поляризации. Вектор электростатической индукции. Закон Гаусса для вектора электростатической индукции. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
4.14	Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики и их свойства. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
4.15	Равновесие зарядов на проводниках. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
<b>Раздел 5 Законы постоянного тока</b>				
5.1	Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление и электропроводность проводников. Типы соединений проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи, для полной цепи. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
5.2	Работа и мощность тока Закон Ома для неоднородного участка цепи Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
5.3	Электрический ток в различных средах. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1

5.24	Расчет электрических цепей с использованием законов Ома. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
5.5	Расчет разветвленных электрических цепей с использованием правил Кирхгофа. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
5.6	Измерение удельного сопротивления проводников	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
5.5	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
5.7	Изучение вольт-амперной характеристики диода. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
5.8	Типы самостоятельных разрядов: тлеющий, коронный, искровой, дуговой. Понятие о плазме. /Ср/ Электропроводность плазмы. Ток в вакууме. /Ср/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
5.9	Классическая теория электропроводности металлов и ее затруднения. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
<b>Раздел 6. Электромагнитные явления</b>				
6.1	Магнитное поле тока. Индукция и напряженность МП как силовые характеристики МП. Закон Био–Савара–Лапласа. МП токов различной конфигурации и магнитов. Магнитный поток. Закон Ампера. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.2	Явление электромагнитной индукции. Закон ЭМИ. Правило Ленца. Вихревое ЭП. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия МП. Взаимная индукция. Связь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле /Лек/.	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1

6.3	Электрические колебания. Переменный ток как вынужденные электрические колебания. Квазистационарный ток. Активное сопротивление, емкость, индуктивность в цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм. Закон Ома для последовательного соединения R, L, C. Последовательный резонанс. Закон Ома для параллельного соединения R, L, C. Параллельный резонанс. /Лек/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.4	Электромагнитные волны (ЭМВ). ЭМВ, их свойства и характеристики. ЭМВ и уравнения Максвелла. Свет как ЭМВ. Уравнение световой волны. /Лек/	1	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.5	Магнитное поле токов различной конфигурации (закон Био-Савара-Лапласа). Закон ЭМИ. Правило Ленца. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.6	Взаимодействие токов. Сила Ампера. Движение частиц в магнитном поле. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.7	Электрические колебания (свободные и вынужденные) в колебательном контуре. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.8	Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Типы соединений в цепях переменного тока. Последовательный и параллельный резонанс. Работа и мощность в цепи переменного тока. /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.9	Контрольная работа по теме «Переменный ток. Магнетизм. Электромагнитные волны». /Пр/	3	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.10	Итоговое тестирование. /Пр/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.11	Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока, поле движущегося заряда. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.12	Магнитный момент контура с током. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.13	Свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1

6.14	Автоколебания. /Ср/	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.15	Свет как ЭМВ. Уравнение световой волны. /Ср/	1	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1
6.16	Подготовка к практическим занятиям и контрольным работам. /Ср/	12	ОК-1 ОК-5 ОПК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 Л4.1

### 4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1.	Кинематика точки и тела	Кинематика материальной точки. Координатное, векторное и естественное описание положения перемещения точки. Число степеней свободы. Траектория. Закон движения. Скорость и ускорение в координатном, векторном описании, в естественном базисе. Вращательное движение. Векторы элементарного вращения и угловой скорости. Прецессия. Прямая задача механики. Начальные условия.
2.	Динамика материальной точки и тела	Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Силы близкодействия и дальнего действия. Силы в механике. Работа и энергия. Полная механическая энергия и закон ее сохранения. Мощность. Теорема Штейнера. Момент импульса. Закон изменения и сохранения момента импульса. Релятивистская механика частицы. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс и энергия. Релятивистская форма второго закона динамики. Зависимость массы от скорости. Связь массы и энергии. Механика упруго деформированных тел. Закон Гука. Модули упругости и связь между ними. Гидродинамика идеальной жидкости. Закон Ньютона и закон Стокса. Ламинарное и турбулентное течения. Молекулярная природа вязкости. Природа силы поверхностного натяжения.
3.	Колебания и волны	Механические колебания. Виды колебаний и их характеристики: частота, период, амплитуда, фаза, начальная фаза, декремент затухания. Логарифмический декремент затухания. Виды затухания, аperiodичность. Резонанс. Применение резонансных методов в исследованиях. Сложение колебаний Понятие когерентности. Сложение колебаний, происходящих вдоль одной прямой и вдоль взаимно перпендикулярных направлений. Фигуры Лиссажу. Биения. Гармонические волны. Эффект Доплера. Уравнение волны. Сложение бегущих гармонических волн. Роль поляризации. Стоячие волны. Элементы акустики. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с

		<p>физическими характеристиками звука. Акустические волны. Применение звука в медико-биологических исследованиях. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука. Особенности распространения ультразвуковых волн. Действие ультразвука на вещество, клетки и ткани.</p>
4.	Электростатика	<p>Стационарное электрическое поле: понятие электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Потенциал. Работа электрических сил. Потенциальность электрического поля. Энергия взаимодействия зарядов. Энергия объемного и поверхностного зарядов. Стационарное электрическое поле: связанный заряд. Вектор электрической индукции. Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики и их свойства. Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводниках. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Электростатическая индукция. Электроемкость проводников. Взаимная электроемкость. Конденсаторы. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля. Энергия диэлектриков. Емкостные методы. Емкость системы проводников в отсутствие и при наличии диэлектриков.</p>
5.	Законы постоянного тока	<p>Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома и Джоуля. Правила Кирхгофа. Модели электропроводности твердых тел. Постоянный электрический ток. Зонная модель твердого тела. Электропроводность жидкостей. Электропроводность газов. Закон Джоуля – Ленца, работа и мощность тока. Классическая теория электропроводности металлов и ее затруднения. Электропроводность газов. Несамостоятельный газовый разряд. Теория самостоятельного газового разряда. Самостоятельный газовый разряд. Процессы, способствующие возникновению самостоятельного газового разряда. Типы самостоятельных разрядов: тлеющий, коронный, искровой, дуговой. Понятие о плазме. Электропроводность плазмы. Ток в вакууме.</p>
6.	Электромагнитные явления	<p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного потока в интегральной и дифференциальной формах. Закон БиоСавара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока, поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Свободные электрические колебания в колебательном контуре. Квазистационарные токи. Колебательный контур. Собственные колебания. Свободные затухающие и вынужденные электромагнитные</p>

		<p>колебания. Резонанс. Автоколебания. Плоские электромагнитные волны и их энергетические характеристики. Скорость распространения электромагнитных волн в среде. Переменный ток как вынужденные электрические колебания. Последовательное и параллельное соединение <math>R</math>, <math>L</math> и <math>C</math>. Резонанс. Работа и мощность в цепи переменного тока. ЭМВ, их свойства и характеристики. ЭМВ и уравнения Максвелла. Свет как ЭМВ. Уравнение световой волны.</p>
--	--	--

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В процессе изучения дисциплины активно используются и реализуются на учебных занятиях следующие образовательные технологии: лекция-визуализация, проблемная лекция, тренинг, «круглый стол», активизация творческой деятельности, регламентированная дискуссия, дискуссия, деловая и ролевая учебная игра, метод малых групп, компьютерная симуляция, использование компьютерных обучающих программ, интерактивных атласов, участие в научно-практических конференциях, съездах, симпозиумах, учебно-исследовательская работа студента, подготовка письменных аналитических работ, подготовка и защита рефератов, проектная технология, освоение определённых разделов теоретического материала, подготовка к семинарским и практическим занятиям и др.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### Комплект заданий для контрольной работы

#### Тема «Механика»

##### Вариант 1

1. Материальная точка движется по плоскости согласно уравнению  $\mathbf{r}(t) = iAt^3 + jBt^2$ . Написать зависимости: 1)  $\mathbf{v}(t)$ ; 2)  $\mathbf{a}(t)$ .
2. Из одного и того же места начали равноускоренно двигаться в одном направлении две точки, причем вторая начала свое движение через 2 с после первой. Первая точка двигалась с начальной скоростью  $v_1 = 1$  м/с и ускорением  $a_1 = 2$  м/с<sup>2</sup>, вторая — с начальной скоростью  $v_2 = 10$  м/с и ускорением  $a_2 = 1$  м/с<sup>2</sup>. Через сколько времени и на каком расстоянии от исходного положения вторая точка догонит первую?
3. Камень падает с высоты  $h = 1200$  м. Какой путь  $s$  пройдет камень за последнюю секунду своего падения?
4. Вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0 = 20$  м/с брошен камень. Через  $\tau = 1$  с после этого брошен вертикально вверх другой камень с такой же скоростью. На какой высоте  $h$  встретятся камни?
5. Движение точки по окружности радиусом  $R = 4$  м задано уравнением

$\xi = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 10$  м,  $B = -2$  м/с,  $C = 1$  м/с<sup>2</sup>. Найти тангенциальное  $a_\tau$ , нормальное  $a_n$  и полное  $a$  ускорения точки в момент времени  $t = 2$  с.

6. На гладком столе лежит брусок массой  $m = 2$  кг. К бруску привязан шнурок, перекинутый через неподвижный блок. К другому концу шнура привязан брусок массой 3 кг. Определить ускорение брусков и силу натяжения троса, если коэффициент трения бруска о стол 0,2.
7. Снаряд массой  $m = 10$  кг обладал скоростью  $v = 200$  м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой  $m_1 = 3$  кг получила скорость  $u_1 = 400$  м/с в прежнем направлении. Найти скорости  $u_2$  второй, большей части после разрыва.
8. Некоторая точка движется вдоль оси  $x$  по закону  $x = a \sin^2(\omega t - \pi/4)$ . Найти:
  - а) амплитуду и период колебаний; изобразить график  $x(t)$ ;
  - б) проекцию скорости  $v_x$  как функцию координаты  $x$ ; изобразить график  $v_x(x)$ .

### Комплект тестов (тестовых заданий)

#### Тема «Механика»

1. Нормальное ускорение характеризует быстроту изменения...
  - 1) направления скорости
  - 2) величины скорости
  - 3) модуля скорости
  - 4) величины и направления скорости
2. Тангенциальное ускорение характеризует быстроту изменения...
  - 1) направления скорости
  - 2) направления и величины скорости
  - 3) величины скорости
  - 4) направление перемещения
3. При равномерном вращении по окружности выполняются соотношения:
  - 1)  $a_n = \text{const}$ ,  $a_\tau = 0$
  - 2)  $a_n = \text{const}$ ,  $a_\tau = f(t)$
  - 3)  $a_n = f(t)$ ,  $a_\tau = f(t)$
  - 4)  $a_n = 0$ ,  $a_\tau = \text{const}$
4. При прямолинейном равноускоренном движении выполняются соотношения:
  - 1)  $a_n = \text{const}$ ,  $a_\tau = 0$
  - 2)  $a_n = \text{const}$ ,  $a_\tau = f(t)$
  - 3)  $a_n = f(t)$ ,  $a_\tau = f(t)$
  - 4)  $a_n = 0$ ,  $a_\tau = \text{const}$
5. При неравномерном криволинейном движении справедливы выражения:
  - 1)  $a_n = \text{const}$ ,  $a_\tau = 0$
  - 2)  $a_n = \text{const}$ ,  $a_\tau = f(t)$
  - 3)  $a_n = f(t)$ ,  $a_\tau = f(t)$
  - 4)  $a_n = 0$ ,  $a_\tau = \text{const}$
6. Указать характер движения в случае  $a_n = f(t)$ ,  $a_\tau = f(t)$ 
  - 1) прямолинейное равноускоренное
  - 2) равномерное вращение по окружности
  - 3) неравномерное движение по окружности
  - 4) неравномерное криволинейное движение
10. Зависимость радиус-вектора частицы от времени дается уравнением  $r = 3ti - 2t^2j$ . Проекция скорости на ось  $X$  равна

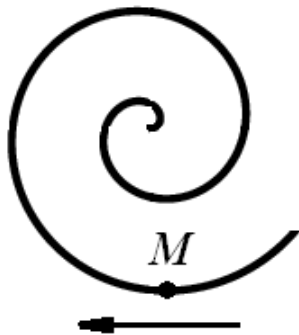
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

11. Зависимость радиус-вектора частицы от времени дается уравнением  $r=3ti-2t^2j$ .

Модуль ускорения равен

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 1

12. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения...



- 1) увеличивается
- 2) равно нулю
- 3) уменьшается
- 4) не изменяется

13. Тело брошено под углом к горизонту. Радиус кривизны траектории  $R$  и скорость тела  $v$  связаны соотношением  $R \sim v^k$ . Значение  $k$  равно

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) -2
- 5)  $\frac{1}{2}$

14. Частица ударяется о стенку под углом  $\alpha$  к ней и упруго отражается. Модуль приращения скорости  $\Delta v$  равен

- 1) 0
- 2)  $2v$
- 3)  $2v \cos \alpha$
- 4)  $2v \sin \alpha$

15. Частица движется вдоль оси  $x$  по закону  $x = -19 + 20t - t^2$ . В момент времени  $t = 5$  с проекция ускорения частицы на ось  $X$  равна

- 1) -1
- 2) -2
- 3) 2
- 4) 1



16. Твердое тело вращается по закону  $\varphi = 2 + 3t^2$ .

Средняя угловая скорость за интервал времени от  $t_1 = c$  до  $t_2 = 4c$  равна

- 1) 18
- 2) 36
- 3) 50
- 4) 24

17. Твердое тело вращается по закону  $\varphi = 3t - t^3$ . Угловое ускорение тела в момент остановки

- 1) 2
- 2) 6
- 3) 3
- 4) - 6

18. Укажите верную формулу работы:

- 1)  $dA = F \cdot dr \cdot \operatorname{ctg} \alpha$
- 2)  $dA = F \cdot \cos \alpha \cdot dr$
- 3)  $dA = F \cdot \sin \alpha \cdot dr$
- 4)  $dA = F \cdot dr^2$

19. Модуль вектора – это:

- 1) численное значение вектора, имеющее отрицательный знак;
- 2) расстояние от начала координат до конца вектора.
- 3) численное значение вектора (его длина);
- 4) направленный отрезок;

20. Уравнение угловой скорости

- 1)  $\omega = \Delta\varphi / \Delta t$
- 2)  $\omega = \Delta\varepsilon / \Delta t$
- 3)  $\omega = \Delta v^2 / \Delta t$
- 4)  $\omega = \Delta\varphi \cdot \Delta t$

21. В каком типе волн происходит перенос вещества?

- 1) в обоих;
- 2) в продольном;
- 3) в поперечном;
- 4) ни в одном.

22. Единая универсальная мера различных форм движения материи – это:

- 1) работа
- 2) энергия
- 3) мощность
- 4) сила

23. Что такое волна?

- 1) процесс распространения колебаний в среде с конечной скоростью;
- 2) процесс перемещения осцилляторов в среде с конечной скоростью.

- 3) процесс изменения колебаний во времени;
- 4) процесс изменения положения осцилляторов в среде во времени;

24. Запас работы, обусловленный конфигурацией тел в системе:

- 1) кинетическая энергия
- 2) энергия покоя
- 3) потенциальная энергия
- 4) полная энергия

25. Какая система называется замкнутой?

- 1) когда на систему не действуют внешние силы
- 2) когда на систему действуют внутренние силы
- 3) когда на систему действуют внешние силы
- 4) когда на систему не действуют внутренние силы

26. Как называются системы, которые движутся относительно друг друга поступательно равномерно и прямолинейно

- 1) не инерциальными
- 2) релятивистскими
- 3) инерциальными
- 4) равными

27. Внешние силы – это?

- 1) силы которые не изменяют состояние системы
- 2) силы взаимодействия молекул
- 3) силы с которыми тела действуют на данную систему
- 4) силы взаимодействия внутри системы между ее материальными точками

28. В каком из ответов все величины являются векторными:

- 1) момент силы, момент инерции, перемещение, время, скорость
- 2) момент количества движения, ускорение, импульс, работа, момент инерции;
- 3) скорость, напряженность поля, ускорение, импульс, момент импульса;
- 4) сила, масса, заряд, импульс, скорость;

29. Человек сидит на краю круглой горизонтальной платформы радиусом  $R$

- 1) 7,77 об/мин
- 2) 4 м. При какой минимальной частоте  $n$  вращения платформы вокруг вертикальной оси человек не сможет удержаться на ней при коэффициенте трения  $\mu = 0,27$ ?  
Ускорение силы тяжести  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .

- 3) 8,63 об/мин
- 4) 8,35 об/мин
- 5) 9,02 об/мин
- 6) 8, 12 об/мин

30. Уравнение угловой скорости

- 1)  $\omega = \Delta\varphi / \Delta t$
- 2)  $\omega = \Delta v^2 \cdot \Delta t$
- 3)  $\omega = \Delta\varepsilon / \Delta t$
- 4)  $\omega = \Delta\varphi \Delta t$

## 6.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Система отсчета. Поступательное движение. Мгновенные скорость и ускорение. Уравнения движения.
2. Вращательное движение материальной точки. Угловая скорость и угловое ускорение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.
3. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
4. Импульс тела и импульс силы. Закон сохранения импульса системы материальных точек.
5. Работа и энергия. Работа переменной силы. Полная энергия системы. Закон сохранения энергии.
6. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Момент импульса и закон его сохранения.
7. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна. Следствия из постулатов Эйнштейна. Относительность длины, относительность промежутков времени, связь между массой и энергией.
8. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний.
9. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.
10. Механические волны и их параметры. Уравнение волны. Эффект Доплера.
11. Природа звука. Характеристики слухового ощущения. Кривые равной громкости. Ультразвук. Инфразвук.
12. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.
13. Линии и трубки тока, уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли, статическое и динамическое давление.
14. Вязкость жидкости, уравнение Ньютона для течения вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости, закон Стокса.

- Ламинарное и турбулентное течение жидкости.
15. Электрическое взаимодействие. Понятие электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
  16. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
  17. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов в проводниках. Электрическая емкость. Энергия конденсатора.
  18. Поляризация диэлектриков. Напряженность внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков.
  19. Постоянный ток. Сопротивление проводника. Закон Ома. Правила Кирхгофа.
  20. Закон магнитного взаимодействия (Закон Ампера). Вектор напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля кругового и прямого токов.
  21. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции.
  22. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
  23. Переменные токи. Цепи переменного тока с резистором, конденсатором, катушкой индуктивности. Импеданс.
  24. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн.

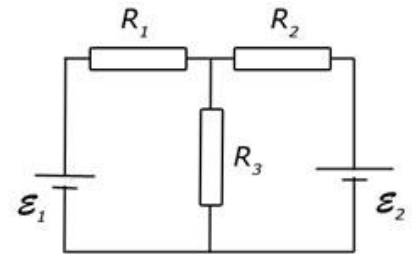
### Примеры задач для промежуточной аттестации

1. Уравнение колебаний точки имеет вид  $x = 10 \cos(\pi t + 0,5\pi)$ . Определить период колебаний.
2. Найти скорость и ускорение материальной точки, двигающейся вдоль оси  $x$  согласно уравнению:  $x = 10 + 3t + 2t^2 + t^3$  через 4 с после начала движения.
3. Найти максимальную скорость и максимальное ускорение материальной точки, двигающейся по уравнению:
 
$$x = 3 \sin\left(\frac{\pi}{4} t + \pi\right).$$
4. Два одинаковых точечных заряда  $+10$  нКл находятся в вакууме на расстоянии 1 м друг от друга. Определить напряженность электрического поля на линии, соединяющей эти заряды посередине между зарядами;
5. Сила тока в проводнике меняется со временем  $t$  по уравнению  $I(t) = 4 + 2t$ . Какой заряд проходит через поперечное сечение проводника за 4 с?
6. Материальная точка движется по плоскости согласно уравнению  $\mathbf{r}(t) = iAt^3 + jBt^2$ . Написать зависимости: 1)  $\mathbf{v}(t)$ ; 2)  $\mathbf{a}(t)$ .
7. К источнику тока с ЭДС  $\varepsilon = 1,5$  В присоединили катушку с сопротивлением  $R = 0,1$  Ом. Амперметр показал силу тока, равную  $I_1 = 0,5$  А. Когда к источнику тока присоединили последовательно

еще один источник тока с такой же ЭДС, то сила тока  $I$  в той же катушке оказалась равной 0,4 А. Определить внутренние сопротивления  $r_1$  и  $r_2$  первого и второго источников тока.

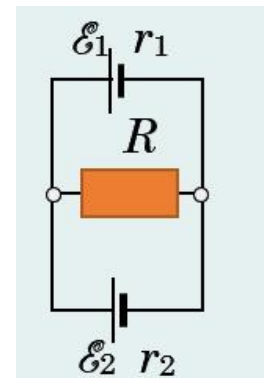
8. Движение точки по окружности радиусом  $R=4$  м задано уравнением  $\xi=A+Bt+Ct^2$ , где  $A=10$  м,  $B=-2$  м/с,  $C=1$  м/с<sup>2</sup>. Найти тангенциальное  $a_\tau$ , нормальное  $a_n$  и полное  $a$  ускорения точки в момент времени  $t=2$  с.

9. Дана схема, и известны сопротивления резисторов и ЭДС источников. Составьте основные уравнения для данной цепи, используя законы Кирхгофа.



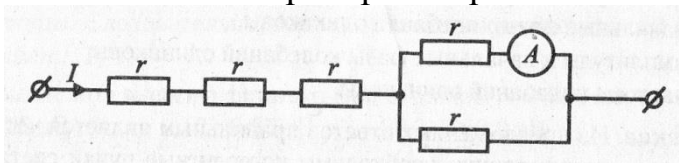
10. Дана схема, и известны сопротивления резисторов, ЭДС и внутренние сопротивления источников.

Составьте основные уравнения для данной цепи, используя законы Кирхгофа

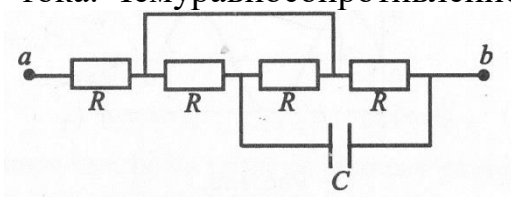


11. В цепи, состоящей из реостата и источника тока с э. д. с.  $E = 6$  В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом, идет ток  $I_1 = 0,5$  А. Какой ток  $I_2$  пойдет при уменьшении сопротивления реостата в три раза

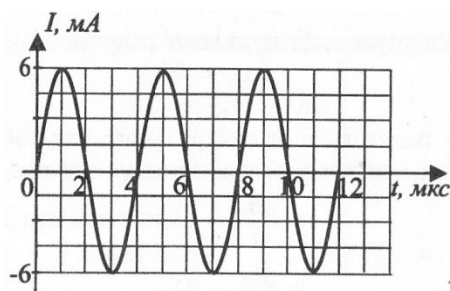
12. Через участок цепи течет постоянный ток  $I = 10$  А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



13. На рисунке приведена электрическая схема, состоящая из четырех одинаковых сопротивлений и одного конденсатора в цепи постоянного тока. Чему равно сопротивление цепи между точками  $a$  и  $b$ ?



14. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Если увеличить индуктивность катушки в 4 раза, то чему станет равен период колебаний?



### 6.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле (экзамене)

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетенции по дисциплине	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	A	100-96	<b>ВЫСОКИЙ</b>	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	B	95-91	<b>ВЫСОКИЙ</b>	5

<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	С	90-86	<b>СРЕДНИЙ</b>	4 (4+)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	С	85-81	<b>НИЗКИЙ</b>	4
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.</p>	О	80-76	<b>НИЗКИЙ</b>	4 (4-)

<p>Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которыми студент затрудняется</p> <p style="text-align: right;">исправить самостоятельно.</p>	Е	75-71	<b>НИЗКИЙ</b>	3 (3+)
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	Е	70-66	<b>КРАЙНЕ НИЗКИЙ</b>	3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления</p>	Е	65-61	<b>КРАЙНЕ НИЗКИЙ</b>	3 (3-)



<p>обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>				
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.</p>	Фх	60-41	<b>КРАЙНЕ НИЗКИЙ</b>	2
<p>Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. <b>Компетенции не сформированы</b></p>	I	60-0	<b>НЕ СФОРМИРОВАНА</b>	2

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература				
7.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательств о, год	Колич-во
Л1.1	Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я.	Медицинская и биологическая физика	учеб. М.: Дрофа, 2011	234
7.1.2. Дополнительная литература				

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Федорова В.Н.	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами	учеб.пособ.:М.:ГЭОТАР-Медиа, 2013	5
Л2.2	Трофимова Т.И.	Руководство к решению задач по физике	учеб.пособие: М.:Юрайт,2014	5
<b>7.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	В.Т. Казуб, Р.А. Водолаженко, Е.В. Соловьева	Механика, электричество методические указания для студентов 1 курса, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия»	Пятигорск: ПМФИ, 2014	20
<b>7.2. Электронные образовательные ресурсы</b>				
Л4.1	Федорова В.Н. , Фаустов. Е.В.	Медицинская и биологическая физика [ Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.pharma.studmedlib.ru : курс лекций с задачами: учеб. пособие	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008	
Л4.2	Антонов В.Ф. [и др.]	Физика и биофизика. Практикум [ Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.pharma.studmedlib.ru : практикум: учеб. пособие для студентов мед. и фармац. вузов	М.: ГОЭТАР-Медиа, 2008	
<b>7.3. Программное обеспечение</b>				
Windows XP Home Edition				
Тестовые программа VeralTest				

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Б1.Б.11 Механика, электричество	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ауд. № 208 (25) 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, 295 Стрелковой Дивизии 1а. Уч.корп.№4	Доска ученическая Стол преподавателя Стол ученические Стул преподавателя Стулья ученические Кафедра настольная Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий,	1. MicrosoftOffice 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682 . 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN

		<p>обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочим учебным программам дисциплины</p>	<p>96197565ZZE1712.</p> <p>4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017</p> <p>5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018.</p> <p>6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019.</p> <p>7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.</p> <p>8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»</p> <p>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</p> <p>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</p> <p>11. Система электронного тестирования VeralTestProfessional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно) Statistica Basic 10 for Windows Ru License</p>
--	--	---	---

				Number for PYATIGORSK MED PHARM INST OF VOLGOGRAD MED ST UNI (PO# 0152R, Contract № IE-QPA-14-XXXX) order# 310209743.
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 306(39) 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, 295 Стрелковой Дивизии 1а. Уч.корп.№4	Лабораторный комплект по оптике Прибор для измерения длины световой волны Рефрактометр лабораторный Спектроскоп двухтрубный Стул полумягкий (для преподавателя) Комплект Геометрическая оптика Компьютер I Микроскоп Микромед Поляриметр круговой Спектрофотометр Вешалка для одежды Доска ученическая Стол преподавателя Стол ученические Стул преподавателя Стулья ученические	
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 307(40) 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, 295	Весы технические с гирями Источник питания(выпрямител ь) Машина электрофорная малая Осцилограф Осцилограф импульсный Прибор Столик подъемный Шкаф для	

		Стрелковой Дивизии 1а. Уч.корп.№4	документов Генератор звуковой (школьный) Модульный учебный комплекс «Механика-2» Установка для исследования теплоемкости твердого тела Установка лабораторная «Маятник универсальный» Установка лабораторная «Модуль Юнга и модуль сдвига» Доска ученическая Стол преподавателя Столы ученические Стул преподавателя Стулья ученические	
--	--	--------------------------------------	---	--

## **9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

**9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся(обучающегося).

**9.2. В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья** кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

**9.3. Образование обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями**

**здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

#### **9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.

#### **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная

литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);
- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

#### **10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.**

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видео-лекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.



Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического/семинарского занятия обучающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирование части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре должны быть методически проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение клинических задач, решение ситуационных задач, чтение электронного текста (учебника, первоисточника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС по возможности необходимо снабдить комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся**

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня..

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

### **10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ**

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных и/или зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачетные процедуры в синхронном режиме проводятся с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме:

- Устного собеседования («опрос без подготовки»)
- Компьютерного тестирования
- Компьютерного тестирования и устного собеседования
- Выполнения письменной работы в системе LMS.