МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерно-экономический

Кафедра Высшей математики и системного анализа

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
«___» _____ 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.08 Физика

по специальности 31.05.01 Лечебное дело

квалификация (степень) выпускника врач-лечебник

форма обучения Очная

год начала подготовки 2019

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Составитель рабочей программы:

кандидат педагогических наук (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись) Шоров Б.М. (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики и системного анализа (наименование кафедры)

Заведующая кафедрой «13» 05 2019 г. _____ (подпись) Дёмина Т. И. (Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета (где осуществляется обучение) «13» 05 19 г.

Председатель научно-методического совета направления (где осуществляется обучение) _____ (подпись) Дударь М.М. (Ф.И.О.)

Декан факультета (где осуществляется обучение) «13» 05 2019 г. _____ (подпись) Хлиевой М.Г. (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УМУ «29» 05 2019 г. _____ (подпись) Чудесова Н.Н. (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой по направлению (специальности) _____ (подпись) Дударь М.М. (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины –формирование у студентов системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе и в организме человека, необходимых для обучения другим дисциплинам.

Задачи дисциплины:

- формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов основам математической статистики, которые позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП по специальности

Учебная дисциплина «Физика» входит в перечень дисциплин базовой части ОПОП.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать: основные физические явления и основные законы физики: границы применимости, применение законов в важнейших физических приложениях, основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и их единицы измерения.

уметь: объяснять основные наблюдаемые физические явления, законы объясняющие данные явления, записывать уравнения для физических величин, работать с приборами

владеть: использованием основных физических законов на практике, правильной эксплуатацией физических приборов, обработкой результатов экспериментов

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: физическая и коллоидная химия, биологической химии, органической химии

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемые результаты освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7).

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен:

Знать: Теоретические вопросы физики в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей Программы, Физические величины. Единицы их измерения. Физические приборы. Физические понятия, явления и их применение в медицине.

Уметь: Пользоваться математическими методами в физике, осуществлять математическую обработку результатов измерений и иных данных, самостоятельно работать с литературой. Решать задачи физики. Пользоваться физическими приборами.

Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей Программы, навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, публичной речи, морально-этической аргументации, ведения дискуссий и круглых столов, базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет. Терминами и понятиями физических величин. Современным медицинским оборудованием.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоёмкость дисциплины.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		1
Контактные часы (всего)	**34,35/0,95**	**34,35/0,95**
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАт)	0,4/0,01	0,4/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)		
Самостоятельная работа (СР) (всего)	**11/0,31**	**11/0,31**
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Контрольные работы		
Составление плана-конспекта	11/0,31	11/0,31
Подбор и анализ примеров		
Контроль (всего)	**26,7/0,74**	**26,7/0,74**
Форма промежуточной аттестации: **(экзамен)**		Экзамен
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	**72/2**	**72/2**

5. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации
			Л	С/ПЗ	ЛР	КРАт	СРП	Контроль	СР	
1.	Механические колебания и волны	2	2	2					1	опрос, тест
2.	Акустика. Ультразвук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	4	2	2					1	Лабораторная работа, опрос, тест
3.	Физические вопросы строения и функциионирования мембран. Транспорт веществ через мембраны.	6	2	2					1	Лабораторная работа, опрос, тест
4.	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	8	2	2					1	Лабораторная работа, опрос, тест
5.	Основные характеристики электрического поля. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография.	10	2	2					2	Лабораторная работа, опрос, тест
6.	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологических тканей	12	2	2					2	Лабораторная работа, опрос, тест
7.	Основные понятия гидро- и гемодинамики.	14	2	2					1	Лабораторная работа, опрос, тест
8.	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе	16	2	2					1	Лабораторная работа, опрос, тест

	кровообращения									
9.	Квантовая оптика. Радиоактивность. Ядерная медицина	18	1	1					1	Лабораторная работа, опрос, тест
	Промежуточная аттестация.									Зачёт
	ИТОГО:		**17**	**17**		**0,4**		**26,7**	**11**	**72/2**

5.3. Содержание разделов дисциплины «Физика», образовательные технологии.

Лекционный курс.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы/ зач. ед.)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
1.	Механические колебания и волны	2/0,056	Механические колебания: гармонические, затухающие, вынужденные. Резонанс. Автоколебания. Энергия гармонических колебаний. Разложение колебаний в гармонический спектр. Применение гармонического анализа для обработки диагностических данных. Механические волны, их виды и скорость распространения. Уравнение волны. Энергетические характеристики волны. Эффект Доплера и его применение для неинвазивного измерения скорости кровотока.	ОПК-7	**Знать:** колебания и волны, виды колебаний и волн в медицинских и биологических системах. уравнение волны, характеристики колебаний и волны, способы определения скорости кровотока **Уметь**: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	Проблемная лекция
2.	Акустика. Ультразвук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	2/0,056	Акустика. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Закон Вебера - Фехнера. Уровни интенсивности и уровни громкости звука. Единицы их измерения - децибелы и фоны. Аудиометрия. Фонокардиография. Поглощение и отражение акустических волн. Акустический импеданс. Ультразвук. Методы получения и регистрации. Действие ультразвука на вещество.	ОПК-7	**Знать**: физические характеристики звука и слухового ощущения, уровень интенсивности и уровни звука и их применение в медицине **Уметь**: Пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	Проблемная лекция

			Биофизические основы действия ультразвука на клетки и ткани организма. Хирургическое и терапевтическое применение ультразвука. Ультразвуковая диагностика. Принципы ультразвуковой томографии. Инфразвук. Биофизические основы действия инфразвука на биологические объекты.			
3.	Физические вопросы строения и функционирования мембран. Транспорт веществ через мембраны.	2/0,056	Физические вопросы строения и функционирования мембран. Транспорт веществ через мембраны. Пассивный транспорт. Простая и облегченная диффузия. Математическое описание пассивного транспорта. Активный транспорт ионов. Механизм активного транспорта на примере натрий - калиевого насоса.	ОПК-7	**Знать:** строение и функционирования мембран. математические способы описания транспорта частиц и механизм транспорта **Уметь**: Пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	Проблемная лекция
4.	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	2/0,056	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя. Уравнение Нернста. Уравнение Гольдмана- Ходжкина - Катца. Механизм генерации потенциала действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым нервным волокнам.	ОПК-7	**Знать:** потенциал и природа потенциалов, механизм генерации и распространения потенциала **Уметь**: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**:Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	Проблемная лекция
5.	Основные	2/0,056	Основные характеристики электрического	ОПК-7	**Знать**: понятия и величины	Проблемная

	характеристики электрического поля. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография.		поля. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь в электрическом поле. Первичные механизмы воздействия электростатических полей на биологические объекты. Применение постоянных электрических полей в физиотерапии. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография. Дипольный эквивалентный электрический генератор сердца. Теория отведений Эйнтховена. Понятие о мультипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца. Электрокардиограф.		характеризующие электрическое поле, механизм воздействия поля на организм человека и способы регистрации электрических потенциалов человека **Уметь**: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	лекция
6.	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологических тканей	2/0,056	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Первичные механизмы действия постоянного тока на живую ткань. Гальванизация. Лечебный электрофорез. Переменный ток. Различные виды электрических сопротивлений в цепи переменного тока. Импеданс. Сопротивление живой ткани переменному току, его зависимость от частоты тока. Эквивалентная электрическая схема живой ткани. Электрические фильтры. Основные характеристики магнитного поля. Магнитные свойства веществ. Магнитные свойства биологических тканей. Первичные механизмы воздействия магнитных полей на организм. Терапевтическое использование	ОПК-7	**Знать**: электропроводимость биологических тканей и жидкостей, способы электростимуляции и лечебного действия электрического постоянного тока. **Уметь**: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	Проблемная лекция

			магнитных полей.			
7.	Основные понятия гидро- и гемодинамики.	2/0,056	Основные понятия гидродинамики. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Реологические свойства крови, плазмы, сыворотки. Факторы, влияющие на вязкость крови в живом организме. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Распределение давления и скорости крови в сосудистой системе.	ОПК-7	**Знать**: основные понятия гидро и гемодинамики, вязкость крови, плазмы, сыворотки, способы определения вязкости **Уметь**: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	Проблемная лекция
8.	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения	2/0,056	Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения. Роль эластичности кровеносных сосудов в системе кровообращения. Особенности течения крови по крупным и мелким кровеносным сосудам. Пульсовая волна. Скорость распространения пульсовой волны. Физические принципы определения давления и скорости движения крови. Работа и мощность сердца, их количественная оценка.	ОПК-7	**Знать**: виды течения крови, виды сосудов, способы их определения, роль сосудов, роль числа Рейнольдса, виды давлений создаваемых течением крови **Уметь**: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	Проблемная лекция
9.	Квантовая оптика. Радиоактивность Ядерная медицина	1/0,028	Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.	ОПК-7	**Знать**: радиоактивность, виды радиоактивных излучений и о их пользе и вреде, способы регистрации данных видов излучения и их использовании в медицине **Уметь**: пользоваться математи-	Проблемная лекция

			Применение рентгеновского излучения в медицине. Радиоактивность, ее виды. Строение атомного ядра, условное обозначение ядра атома. Виды радиоактивного распада. Использование радионуклидов в медицине.		ческими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. **Владеть**: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	
	Итого	**17/0,47**				

5.4. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах/ трудоемкость в з.е.
1.	Механические колебания и волны	Практическое занятие №1. Решение задач на применение гармонического анализа при обработке диагностических данных, для определения скорости кровотока.	2/0,056
2.	Акустика. Ультразвук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	Практическое занятие №2. Решение задач на нахождение уровня интенсивности и громкости звука, на физические характеристики звука.	2/0,056
3.	Физические вопросы строения и функционирования мембран. Транспорт веществ через мембраны.	Практическое занятие №3. Решение задач на нахождение массы, скорости, размера, давления и температуры движения частиц	2/0,056
4.	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	Практическое занятие №4. Решение задач на определение заряда, потенциала биологических тканей и жидкостей.	2/0,056
5.	Основные характеристики электрического поля. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография.	Практическое занятие №5. Решение задач на нахождение силы тока, напряжения и сопротивление биологических тканей и жидкостей.	2/0,056
6.	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологических тканей	Практическое занятие №6. Решение задач на определение электропроводности биологических тканей и жидкостей	2/0,056
7.	Основные понятия гидро- и гемодинамики.	Практическое занятие №7. Решение задач на определение давления в сосудах, вязкости жидкостей и крови, работы и мощности сердца	2/0,056
8.	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения	Практическое занятие №8. Решение задач числа Рейнольдса, определения вида течения жидкостей	2/0,056
9	Квантовая оптика. Радиоактивность Ядерная медицина	Практическое занятие №9. Решение задач на определение дозы излучения радиоактивных веществ, рефракции линз, построение в линзах	1/0,028
	Итого		**17/0,47**

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах
не предусмотрены

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.7. Содержание и объем самостоятельной работы

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
-изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
-выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы;
- выполнение расчетно-графических домашних заданий;
- подготовку к контрольным срезам знаний, тестированию, зачету или экзамену.

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/ трудоемкость в з.е.
1	Механические колебания и волны	Решение задач, Работа с литературой	сентябрь	1/0,03
2	Акустика. Ультразвук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	Решение задач Работа с литературой	сентябрь	1/0,03
3	Физические вопросы строения и функционирования мембран. Транспорт веществ через мембраны.	Решение задач Работа с литературой	октябрь	1/0,03
4	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	Решение задач Работа с литературой	октябрь	1/0,03
5	Основные характеристики электрического поля. Физические основы электрографии тканей и органов.Электрокардиография.	Решение задач Работа с литературой	ноябрь	2/0,06

6	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологических тканей	Решение задач Работа с литературой	ноябрь	2/0,06
7	Основные понятия гидро- и гемодинамики	Решение задач Работа с литературой	ноябрь	1/0,03
8	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения	Решение задач Работа с литературой	декабрь	1/0,03
9	Квантовая оптика. Радиоактивность . Ядерная медицина	Решение задач Работа с литературой	декабрь	1/0,03
	Итого			**11/0,31**

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Катбамбетова, М.А. Оптика. Квантовая природа излучения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Катбамбетова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2014. - 50 с. - Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100029223

2. Катбамбетова, М.А. Электричество и электромагнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Катбамбетова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2014. - 64 с. - Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100031028

3. Лабораторный практикум по курсу физики с компьютерными моделями (механика, молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс]: для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям подготовки / [сост. Д.Б. Сиюхова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 56 с. - Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024550

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник / А.Н. Ремизов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html

2. Антонов, В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html

3. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов мед. вузов / [В.Ф. Антонов и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 336 с.- ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ
_____/САМУСОВА Е.Е./

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	**Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы**
ОПК-7:готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	
1	Математика
1	***Физика***
1	Химия
2,	Биоорганическая химия
3,4	Биохимия
1,2	Биология
1,2	Анатомия
3,4	Молекулярная биология
2,3	Гистология, эмбриология, цитология
3,4	Нормальная физиология
4	Иммунология
4,5	Микробиология, вирусология
4,5	Гигиена
9	Эпидемиология
7,8	Топографическая анатомия и оперативная хирургия
7,8	Неврология, нейрохирургия и медицинская генетика
8	Медицинская генетика
1	Химия в медицине
2	Биомеханика
3	Морфология
2	Медицинская экология
1	Биотехнология в медицине
4	Профилактика социально значимых заболеваний
5	Медико - социальная реабилитация
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
А	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-7: готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач					
знать: математические методы решения физических задач и их применение в медицине; теоретические основы информатики, сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах, использование информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос
уметь: пользоваться учебной, научной,научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; проводить статистическую обработку экспериментальных данных; вычислять основные характеристики и оценки распределения дискретной случайной величины.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть:методикой обработки результатов статистических наблюдений с помощью компьютера; методами статистической обработки экспериментальных результатов физико - химических и биологических исследований.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест 1

Задание 1

Физические основы механики: уравнения движения: указать формулу координаты тела, брошенного вертикально вверх

1) $y = y_0 + \upsilon_{0y} t - \frac{gt^2}{2}$ 2) $y = y_0 + \upsilon_{0y} t + \frac{gt^2}{2}$

3) $y = \upsilon_{0y} t + \frac{gt^2}{2}$ 4) $y = \upsilon_{0y} t + \frac{gt^2}{2}$

Задание 2

Физические основы механики: кинематика и динамика твердого тела. Если координата тела массой 10 кг, движущегося прямолинейно вдоль оси X, меняется со временем по закону $x = 2t - 10t^2$ м, то модуль силы, действующей на тело равен:

1) 10 Н 2) 100 Н 3) 50 Н 4) 200 Н

Задание 3

Физические основы механики: законы сохранения. Какие из указанных формул характеризуют закон сохранения импульса

1) $m_1 \vec{\upsilon}_1 + m_2 \vec{\upsilon}_2 + ... + m_n \vec{\upsilon}_n = const$ 2) $E_к + E_п = const$

3) $\sum_{i=1}^{n} m_i \vec{\upsilon}_i = const$ 4) $dA = - d E_п$

Задание 4

Физические основы механики: кинематика и динамика твердого тела. Какая из указанных формул соответствует теореме Штейнера

1) $J = \sum_{i=1}^{n} m_i r_i^2$ 2) $J = J_c + ma^2$ 3) $\vec{M} = J\vec{\varepsilon}$ 4) $\vec{L} = const$

Задание 5

Физические основы механики: кинематика и динамика жидкостей и газов. Физическая величина, определяемая нормальной силой, действующей со стороны жидкости на единицу площади – это

1) плотность жидкости 2) давление жидкости

3) сила Архимеда 4) сила внутреннего трения

Ответы к тестовым заданиям

ТЕСТ 1										
№ Задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**					
Правильные ответы	**1**	**4**	**1,3**	**2**	**2**					

Тест 2

Задание 1

За направление магнитного поля в данной точке принимается направление,

1) совпадающее с направлением силы, которая действует на северный полюс магнитной стрелки, помещенной в данную точку;

2) совпадающее с направлением силы, действующей на положительный заряд, помещенной в данную точку;

3) совпадающее с направлением силы, действующей на отрицательный заряд,

помещенной в данную точку;

4) вдоль которого располагается положительная нормаль к рамке с током;

Задание 2

Указать выражение, определяющее вращающий момент сил, действующих на рамку с током в магнитном поле.

1) $\vec{M} = [\vec{p}_m \vec{B}]$; 2) $\vec{p}_m = IS\vec{n}$; 3) $B = \frac{M_{\max}}{p_m}$; 4) $\vec{B} = \mu\mu_0\vec{H}$.

Задание 3

С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 2 Тл на прямолинейный проводник длиной 40 см с током 10 А, расположенный перпендикулярно вектору индукции?

1) 0 Н; 2) 800 Н; 3) 8 Н; 4) 0,5 Н.

Задание 4

Интерференция волн: два когерентных источника излучают волны в одинаковых фазах, периоды их колебаний равны $0{,}2 10^{-14}$с, скорость распространения волн рана $3 10^{8}$ м/с. В точке, для которой разность хода волн от источников равна 0,9 мм будет наблюдаться….

- максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн

минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн

- максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн
- минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн

Задание 5

Дифракция волн: период дифракционной решетки – это ….

- время полного колебания светового вектора
- ширина прозрачной полосы
- время прохождения светом расстояния от решетки до экрана
- сумма ширины прозрачной и непрозрачной полос

Ответы

ТЕСТ 2										
№ Задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**					
Правильные ответы	**1**	**1**	**3**	**3**	**4**					

Задания для контрольной работы (по темам дисциплины)

1.Какая сила необходима для разрушения при сжатии бедренной кости диаметром 30 *мм* с толщиной стенок 3 *мм*, если предел прочности кости $1{,}4 \cdot 10^8$ *н/м*^{2}?

2.Определить толщину стенки большой берцовой кости диаметром 28 *мм*, если ее разрыв произошел при нагрузке $23{,}1 \cdot 10^3$ *н*. Предел прочности кости принять равным $9{,}8 \cdot 10^7$ *н/м*^{2}.

3.Определить абсолютное удлинение сухожилия длиной 4 *см* и диаметром 6 *мм* под действием силы 31,4 *н*. Модуль упругости сухожилия принять равным 10^9 *н/м*^{2}.

4.Мышца длиной 10 *см* и диаметром 1 *см* под действием груза 49 *н* удлинилась на 7 *мм*. Определить модуль упругости мышечной ткани.

5.Модуль упругости протоплазменных нитей, получившихся вытягиванием протоплазмы у некоторых типов клеток с помощью микроигл, оказывается равным $9 \cdot 10^3$ *н/м*^{2} при комнатной температуре. Определить напряжение, действующее на нить при растяжениях, не превышающих 20% ее первоначальной длины.

6.Какая работа совершается при растяжении на 1 *мм* мышцы длиной 5 *см* и диаметром *мм*? Модуль Юнга для мышечной ткани принять равным 9,8· 10^7 *н/м*^{2}.

7.Найти потенциальную энергию, приходящуюся на единицу объема кости, если кость растянута так, что напряжение в ней составляет 3 · 10^9 *н/м*^{2}. Модуль упругости кости принять равным 22,5 10^9 *н/м*^{2}.

8.Скорость течения воды в некотором сечении горизонтальной трубы υ = 5 см/с. Найдите скорость течения в той части трубы, которая имеет вдвое меньший диаметр? Вдвое меньшую площадь поперечного сечения?

9.В широкой части горизонтальной трубы вода течет со скоростью υ = 50 см/с. Определите скорость течения воды в узкой части трубы, если разность давлений в широкой и узкой частях $\Delta\rho$ = 1,33 кПа.

10.Определите максимальное количество крови, которое может пройти через аорту в 1 с, чтобы течение сохранялось ламинарным. Диаметр аорты D = 2 см, вязкость крови η = 5 мПа · с.

11. Наблюдая под микроскопом движение эритроцитов в капилляре, можно измерить скорость течения крови ($\upsilon_{кр}$ = 0,5 мм/с). Средняя скорость тока крови в аорте составляет υ_a = 40 см/с. На основании этих данных определите, во сколько раз сумма поперечных сечений всех функционирующих капилляров больше сечения аорты.

12.В кислородной подушке 9,93 г газа находится под некоторым давлением. Определите работу, которая совершается газом при измерении его объема от 2 до 6 л, если процесс происходит при постоянной температуре 200С.

13,.2 моль кислорода расширяются от начального давления 400 кПа против постоянного внешнего давления 100 кПа. Газ находится при температуре 22 0С. Найдите конечный объем кислорода.

14.Скорость полезной работы может быть получено при сжигании 1 моль глюкозы, если предположить, что тело человека работает как тепловая машина? (η = 30%).

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Механика. Кинематика. Механическое движение.
2. Виды движений.
3. Время, траектория, Путь.
4. Тело отсчета. Система координат. Система отсчета.
5. Поступательное движение и ее характеристики.
6. Вращательное движение и ее характеристики.
7. Криволинейное движение и ее характеристики.
8. Колебательное движение и ее характеристики.
9. Механическая работа. Мощность.
10. Импульс. Закон сохранения импульса.
11. Энергия и ее виды. Закон сохранения энергии.
12. Механические волны и ее характеристики.
13. Звуковые волны и ее характеристики.
14. Ультразвук и ее применение в медицине.

15. Инфразвук и ее применение в медицине.
16. Динамика. Взаимодействия. Сила.
17. Три закона Ньютона.
18. Сила тяжести. Сила всемирного тяготения. Вес тела.
19. Сила трения.
20. Сила упругости.
21. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
22. Капилляры. Типы сосудов.
23. Явления смачивания и не смачивания и их применение.
24. Деформация. Виды деформаций. Меры деформаций.
25. Механическое напряжение. Коэффициент жесткости, жесткость соединенных тел.
26. Предел упругости, прочности, текучести, пропорциональности.
27. Упругость, пластичность, прочность, долговечность, усталость, износостойкость, твердость, трещиностойкость, подвижность, податливость, подвижность.
28. Электрический заряд и его характеристики. Электризация тел.
29. Электрический ток и ее характеристики.
30. Закон Ома для однородного участка цепи. Последовательное соединение.
31. Закон Ома для полной цепи. Параллельное соединение.
32. Электробезопасность.
33. Сторонние силы и электродвижущая сила.
34. Работа, мощность и количество теплоты электрического тока.
35. Гальванизация, электрофорез, дарсонвализация, индуктотермия, ультратонотерапия, электросон терапия, электростимуляция.
36. Магнитное поле и ее характеристики. Магнитотерапия, магнитобиология, магнитокардиография, магнетохимия, биомагнетизм,
37. Оптика. Геометрическая, волновая, квантовая оптика.
38. Фотометрия и ее характеристики.
39. Аберрация. Виды аберраций и методы их устранения. Дальтонизм.
40. Применение оптики в медицине.
41. Три направления медико – биологических приложений.
42. Методы регистрации биопотенциалов.
43. Электропроводимость биологических тканей.
44. Ионизаторы. Аэроионы. Аэроионотерапия. Франклинизация.
45. Радиоактивность и ее характеристики.
46. Виды радиоактивных излучений и их применение и вред.
47. Ядерные реакции и их виды.
48. Ядерная медицина.
49. Гидро и гемодинамика.
50. Амортизирующие, резистивные, обменные, емкостные, шунтирующие сосуды и сосуды сфинктеры.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к контрольной работе.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является

требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1.Подколзина, В. А. Медицинская физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Подколзина. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 c. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81025.html

2.Антонов, В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html

3.Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 188 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html

8.2. Дополнительная литература

1. Катбамбетова, М.А. Оптика. Квантовая природа излучения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Катбамбетова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2014. - 50 с. - Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100029223

2. Катбамбетова, М.А. Электричество и электромагнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Катбамбетова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2014. - 64 с. - Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100031028

3. Лабораторный практикум по курсу физики с компьютерными моделями (механика, молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс]: для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям подготовки / [сост. Д.Б. Сиюхова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 56 с. - Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024550

8.3.Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ»[Электронный ресурс]: Режим доступа: https://mkgtu.ru/

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.government.ru

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.garant.ru/

Согласовано
с библиотекой МГТУ
_____/Самусова Е.Е

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: http://elibrary.ru/

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: //http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: http://window.edu.ru/

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

№	Раздел	Рассматриваемые вопросы	Методы обучения
1.	Механические колебания и волны.	Механические колебания: гармонические, затухающие, вынужденные. Резонанс. Автоколебания. Энергия гармонических колебаний. Механические волны, их виды и скорость распространения.	решение задач; работа с книгой.
2.	Акустика. Ультразвук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	Акустика. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Уровни интенсивности и уровни громкости звука. Единицы их измерения - децибелы и фоны. Аудиометрия. Фонокардиография.	решение задач; работа с книгой.
3.	Физические вопросы строения и функционирования мембран. Транспорт веществ через мембраны.	Физические вопросы строения и функционирования мембран. Транспорт веществ через мембраны. Пассивный транспорт. Простая и облегченная диффузия. Математическое описание пассивного транспорта. Активный транспорт ионов. Механизм активного транспорта на примере натрий - калиевого насоса.	решение задач; работа с книгой.
4.	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя. Уравнение Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина - Катца. Механизм генерации потенциала действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым	решение задач; работа с книгой.

		нервным волокнам.	
5.	Основные характеристики электрического поля. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография.	Основные характеристики электрического поля. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь в электрическом поле. Первичные механизмы воздействия электростатических полей на биологические объекты. Применение постоянных электрических полей в физиотерапии. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография.	решение задач; работа с книгой.
6.	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологических тканей	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Первичные механизмы действия постоянного тока на живую ткань. Гальванизация. Лечебный электрофорез. Переменный ток. Различные виды электрических сопротивлений в цепи переменного тока. Импеданс	решение задач; работа с книгой.
7.	Основные понятия гидро- и гемодинамики.	Основные понятия гидродинамики. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Реологические свойства крови, плазмы, сыворотки. Факторы, влияющие на вязкость крови в живом организме. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Распределение давления и скорости крови в сосудистой системе.	решение задач; работа с книгой.
8.	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения	Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения. Роль эластичности кровеносных сосудов в системе кровообращения. Особенности	решение задач; работа с книгой.

		течения крови по крупным и мелким кровеносным сосудам. Пульсовая волна. Скорость распространения пульсовой волны. Физические принципы определения давления и скорости движения крови. Работа и мощность сердца, их количественная оценка.	
9.	Оптика. Радиоактивность Ядерная медицина	Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Применение рентгеновского излучения в медицине. Радиоактивность, ее виды. Строение атомного ядра, условное обозначение ядра атома. Виды радиоактивного распада. Использование радионуклидов в медицине.	решение задач; работа с книгой.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;
2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:
1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;
3. Офисный пакет «WPSoffice»;
4. Программа для работы с архивами «7zip»;
5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».

10.2.Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: http://znanium.com/catalog . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL:http://www.en.edu.ru/#_blank.

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: http://window.edu.ru/

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. 7-5, адрес: г. Майкоп, ул.Советская, 197а	Мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий.	Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1.Операционная система на базе Linux; 2.Офисный пакет OpenOffice; 3.Графический пакет Gimp; 4.Векторный редактор Inkscape; 5. Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72.

Согласовано
с библиотекой МГТУ
_____/Самусова Е.Е.

		Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.
Помещения для самостоятельной работы		
Учебные аудитории для занятий семинарского типа, самостоятельной работы: ауд. М2, адрес: г. Майкоп, ул.Первомайская 191 ауд.19 адрес: г.Майкоп ул.Пушкина 177 В качестве помещений для лабораторной работы: лаборатории ауд. 228, 221, 223 адрес: г.Майкоп, ул. Первомайская 191. Для самостоятельной работы-читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий,	свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет OpenOffice; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Inkscape; 5. Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.

12. Дополнения и изменения в рабочей программе

за _____/_____ учебный год

В рабочую программу_____

(наименование дисциплины)

для направления (специальности)

_____

(номер направления (специальности)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

_____

(наименование кафедры)

«____»_____20 _г.

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

интерпретирования результатов эксперимента; методикой решения практических задач исследования и j моделирования математических, физических и химических задач в J своей предметной области, методами анализа физических явлений в I технических устройствах и системах.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180часов, 5 зачетных единиц.
Вид промежуточной аттестации: 1семестр – зачёт, 2 семестр-экзамен.

Разработчик
проф. д-р филос. наук
канд.физ-мат. наук_____ Беданоков Р.А.

Зав. выпускающей кафедрой _____ Гукетлев Ю.Х.