

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Самарский государственный аграрный университет»

"УТВЕРЖДАЮ"
Проректор по учебной работе
Доцент И.Н. Гужин
(уч. звание И.О. Фамилия)

май 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Профиль: Технология производства продуктов животноводства

Название кафедры: Физика, математика и информационные технологии

Квалификация : бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Кинель 2019

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач.

Задачи: Изучение основных понятий, фундаментальных законов классической и современной физики для использования в профессиональной деятельности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.25 «Физика» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули), предусмотренных учебным ФГОС ВО.

Дисциплина изучается во 2 семестре на 1 курсе в очной форме обучения, во 2 семестре на 1 курсе в заочной форме обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	ОПК-4 Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	ИД-1 <i>Знает</i> основные физические понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы. ИД-2 <i>Умеет</i> использовать основные физические понятия и методы при решении общепрофессиональных задач. ИД-3 <i>Владеет</i> навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
	Всего часов	Объем контактной работы	
Аудиторная контактная работа (всего)	28	28	2 (18)

в том числе:	Лекции	10	10	10
	Лабораторные работы (ЛР)	18	18	18
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		44	0,25	44
СРС в семестре:	- Изучение лекционного материала	10		10
	- Самостоятельное изучение теоретического материала - чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами),	16		16
	- Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	10		10
	Зачет	8		8
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	-	зачет
Общая трудоемкость, час.		72	28,25	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		2	0,78	2

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	
Аудиторная контактная работа (всего)		8	8	2 (3)
в том числе:	Лекции	4	4	4
	Лабораторные работы (ЛР)	4	4	4
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		64	0,25	64
СРС в семестре:	- Изучение лекционного материала	4		4
	- Самостоятельное изучение теоретического материала чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами),	52		52
	- Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	4		4

	Зачет	4		4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	-	зачет
Общая трудоемкость, час.		72	8,25	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		2	0,23	2

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Основы механики и биомеханики. Введение. Предмет физики, ее место среди естественных и технических наук. Биофизика. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Элементы кинематики материальной точки. Системы отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа, мощность, энергия. Вращательные движения. Вращательное движение в живых организмах.	2
2	Акустика и биоакустика. Основные характеристики гармонических колебаний. Уравнение колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Действие вибраций на живой организм. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Источники и приемники звука. Восприятие звука. Инфразвук и ультразвук. Их применение в медицине, ветеринарии и биотехнологиях.	2
3	Гидродинамика и гемодинамика. Основные законы гидродинамики. Поверхностное натяжение и адгезия. Капиллярные явления. Сила трения и вязкость. Законы Ньютона и Стокса. Расход жидкости. Формула Пуазейля. Законы гемодинамики. Стационарность и неразрывность потока крови. Сердце как механический насос. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное движение, их закономерности. Физические основы измерения кровяного давления. Применение эффекта Доплера для определения скорости тока крови.	2
4	Электростатика. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Основные характеристики. Проводники в электрическом поле. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Электрическое поле и живой организм. Мембраны. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Падение напряжения. Сопротивление. Электрические токи в различных средах. Действие постоянного и переменного электрического тока на живой организм.	2
5	Магнитное поле. Магнитное поле, его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Классификация магнетиков: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающегося. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла.	2
	Всего:	10

для заочной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Основы механики и биомеханики. Введение. Предмет физики, ее место среди естественных и технических наук. Биофизика. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Элементы кинематики материальной точки. Системы отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа, мощность, энергия. Вращательные движения. Вращательное движение в живых организмах.	2
2	Акустика и биоакустика. Основные характеристики гармонических колебаний. Уравнение колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Действие вибраций на живой организм. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Источники и приемники звука. Восприятие звука. Инфразвук и ультразвук. Их применение в медицине, ветеринарии и биотехнологиях.	2
	Всего:	4

4.3 Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4.4 Тематический план лабораторных работ

для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда.	2
	Определение углового ускорения и момента инерции крестового маятника.	2
	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника	2
	Исследование законов затухания колебаний математического маятника	2
	Определение скорости звука методом стоячих волн	2
	Определение модуля Юнга при растяжении	2
	Определение ускорения свободного падения обратным маятником	2
2	Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	2
	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости	2
	Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения	2
	Измерение вязкости жидкости по методу Стокса	2
	Определение универсальной газовой постоянной	2
	Измерение вязкости биологической жидкости	2
	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца	2
3	Исследование электростатического поля с помощью электролитической ванны	2

	Исследование зависимости сопротивления металлов от температуры	2
	Измерение электрических сопротивлений мостиком Уитстона	2
	Изучение принципа работы электронно-лучевой трубки	2
	Применение правил Кирхгофа для разветвленных цепей	2
	Градуировка термомпары и определение ее электродвижущей силы	2
4	Измерение индукции магнитного поля электродинамометром	2
	«Изучение вентильного фотоэлемента»	2
	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли	2
	Исследование зависимости магнитной индукции и магнитной проницаемости ферромагнетика от индукции внешнего магнитного поля	2
	Определение диэлектрической проницаемости жидкости двухпроводной линией.	2
	Изучение работы полупроводникового триода	2
	Снятие вольт-амперной характеристики полупроводникового диода.	2
5	Изучение закона Малюса	2
	Изучение законов внешнего фотоэффекта	2
	Определение длины волны излучения лазера с помощью дифракционной решетки	2
	Определение длины волны света и периода дифракционной решётки	2
	Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера	2
	Определение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линз»	2
	Внешний фотоэффект	2
	«Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса»	2
	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	2
	Определение ширины дифракционной щели по известной длине световой волны лазерного излучения»	2
	Определение длины световой волны излучения лазера при дифракции от щели.	2
	Определение постоянной Стефана-Больцмана.	2
6	Определение периода полураспада	2
	Взаимодействие излучения с веществом	2
	Итого	18

Лабораторный практикум выполняется по индивидуальному графику мини группами, состоящими из 2-3 студентов. За период обучения студент выполняет 9 лабораторных работ из предложенного перечня в соответствии с графиком, разработанным для каждой мини группы.

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда.	2
	Определение углового ускорения и момента инерции крестового маятника.	2
	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника	2
	Исследование законов затухания колебаний математического маятника	2
	Определение скорости звука методом стоячих волн	2
	Определение модуля Юнга при растяжении	2

	Определение ускорения свободного падения обратным маятником	2
2	Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	2
	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости	2
	Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения	2
	Измерение вязкости жидкости по методу Стокса	2
	Определение универсальной газовой постоянной	2
	Измерение вязкости биологической жидкости	2
	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца	2
3	Исследование электростатического поля с помощью электролитической ванны	2
	Исследование зависимости сопротивления металлов от температуры	2
	Измерение электрических сопротивлений мостиком Уитстона	2
	Изучение принципа работы электронно-лучевой трубки	2
	Применение правил Кирхгофа для разветвленных цепей	2
	Градуировка терморпары и определение ее электродвижущей силы	2
4	Измерение индукции магнитного поля электродинамометром	2
	«Изучение вентильного фотоэлемента»	2
	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли	2
	Исследование зависимости магнитной индукции и магнитной проницаемости ферромагнетика от индукции внешнего магнитного поля	2
	Определение диэлектрической проницаемости жидкости двухпроводной линией.	2
	Изучение работы полупроводникового триода	2
	Снятие вольт-амперной характеристики полупроводникового диода.	2
5	Изучение закона Малюса	2
	Изучение законов внешнего фотоэффекта	2
	Определение длины волны излучения лазера с помощью дифракционной решетки	2
	Определение длины волны света и периода дифракционной решетки	2
	Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера	2
	Определение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линз»	2
	Внешний фотоэффект	2
	«Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса»	2
	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	2
	Определение ширины дифракционной щели по известной длине световой волны лазерного излучения»	2
	Определение длины световой волны излучения лазера при дифракции от щели.	2
	Определение постоянной Стефана-Больцмана.	2
6	Определение периода полураспада	2
	Взаимодействие излучения с веществом	2
	ИТОГО	4

Лабораторный практикум выполняется по индивидуальному графику мини группами, состоящими из 2-3 студентов. За период обучения студент выполняет 2 лабораторные работы

из предложенного перечня в соответствии с графиком, разработанным для каждой мини группы.

4.5 Самостоятельная работа

для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Изучение лекционного материала	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	10
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	16
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Подготовка отчета по лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы	10
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала	8
	ИТОГО		44

для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Изучение лекционного материала	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	4
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	52
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Подготовка отчета по лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы	4
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала	4
	ИТОГО		64

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Работу с настоящей рабочей программой следует начать с ознакомления, где особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

При изучении дисциплины следует равномерно распределять время на проработку лекций, самостоятельную работу по выполнению лабораторно-практических работ, самостоятельную работу по подготовке к лабораторно-практическому занятию. Вопросы по теоретическому курсу, вынесенные на самостоятельное изучение, стоит изучить сразу после прочитанной лекции, при этом составляя конспект по вопросу, поместив его в тетради с лекционным материалом.

5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса

Преподаватель в конце лабораторного занятия озвучивает студентам тематику следующего занятия. Определяет объем работ, который необходимо выполнить для подготовки и успешного выполнения следующей лабораторной работы. Указывает литературу необходимую для самостоятельной подготовки к лабораторному занятию.

5.3 Рекомендации по работе с литературой

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей учебной программе. Для большего представления о дисциплине возможно ознакомление с Интернет-источниками.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биологическая физика» планируется преподавателем согласно разработанных в академии нормативов и должна включать:

Самостоятельную работу по изучению теоретического материала курса. Ведущий курса в начале лекции называет тему и план. В план лекции входят вопросы для самостоятельного изучения, относящиеся к данной теме (указаны в рабочей программе), с обязательным указанием литературных источников, для изучения данных вопросов.

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению лабораторных работ. Преподаватель в конце лабораторного занятия озвучивает студентам тематику следующего занятия. Определяет объем работ, который необходимо выполнить для подготовки и успешного выполнения следующей лабораторной работы. Указывает литературу необходимую для самостоятельной подготовки к лабораторному занятию.

5.4 Советы по подготовке к зачету

При подготовке к зачету, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуется при подготовке к зачету более внимательно изучить разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических работ, ресурсов Интернет.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:

6.1. Основная литература:

- 6.1.1 Грабовский, Р.И. Курс физики: Учеб. для вузов [Текст] - СПб.: Лань, 2002, 608с.
- 6.1.2. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики: Учеб. пособие для ВУЗов [Текст] - М.: Высш.шк., 2007, 352с.
- 6.1.3. Детлаф А.А., Яровский Б.М. Курс физики, Учебное пособие для втузов М., Высш. шк., 2002, 718с.

6.2 Дополнительная литература:

- 6.2.1. Дырнаева Е.В., Р.Г. Кирсанов Физика с основами биофизики. Ч. 1: Курс лекций Самара, РИЦ СГСХА, 2013, 224 с.
- 6.2.2. Кирсанов Р.Г., Барханская Е.В., Дырнаева Е.В., Нижарадзе Т.С. Лабораторный практикум по физике (механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество) Кинель, РИЦ СГСХА, 2009, 124с..
- 6.2.3. Кирсанов Р.Г., Дырнаева Е.В. Сборник задач по физике Кинель, РИЦ СГСХА, 2009, 60с.
- 6.2.4. Кирсанов Р.Г., Дырнаева Е.В., Меньшова Е.А., Нижарадзе Т.С. Электромагнетизм, оптика и атомная физика: практикум Самара, РИЦ СГСХА, 2012, 155 с
- 6.2.5. Электронный учебник по физике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.physbook.ru/>

6.3 Программное обеспечение.

1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;
2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;
3. Microsoft Office Standard 2010;
4. Microsoft Office стандартный 2013;

5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;
6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;
7. 7 zip (свободный доступ).

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальный консультаций, текущей и промежуточной аттестации 3151 ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью Рабочая станция на 1 посадочное место – 1 (В комплект входят: монитор Samsung, системный блок, клавиатура, мышь). Рабочая станция на 2 посадочных места –2. (В каждый комплект входят: 2 монитора Samsung, системный блок, 2 клавиатуры, 2 мыши). Рабочая станция на 2 посадочных места –1. (В комплект входят: 1 монитор Samsung, 1 монитор BenQ, системный блок, 2 клавиатуры, 2 мыши). Рабочая станция на 3 посадочных места –1. (В комплект входят: 1 монитор LG, 2 монитора ViewSonic, системный блок, 3 клавиатуры, 3 мыши) Учебный стол – 10. Учебный стул – 10. Учебная доска – 1. Вешалка – 1.</p>
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальный консультаций, текущей и промежуточной аттестации 3153 ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью и лабораторными установками для проведения лабораторных работ по темам: Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда. Определение углового ускорения и момента инерции крестового маятника. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника. Определение ускорения свободного падения обратным маятником. Исследование законов затухания колебания математического маятника. Определение универсальной газовой постоянной методом откачки. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. Определение коэффициента внутреннего</p>

		<p>трения жидкости.</p> <p>Измерение вязкости жидкости по методу падающего шарика.</p> <p>Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца.</p> <p>Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического маятника.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Учебные наглядные плакаты – 15. 3. Учительский стол – 1. 4. Учебный стол – 10. 5. Учебная скамья – 10. 6. Стол для выполнения лабораторных работ – 4. 7. Учебная доска – 1. 8. Шкаф – 1. 9. Вешалка – 1.
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации 3156</p> <p><i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i></p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью и лабораторными установками для проведения лабораторных работ по темам:</p> <p>Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.</p> <p>Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда.</p> <p>Определение углового ускорения и момента инерции крестового маятника.</p> <p>Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.</p> <p>Определение ускорения свободного падения обратным маятником.</p> <p>Исследование законов затухания колебания математического маятника.</p> <p>Определение универсальной газовой постоянной методом откачки.</p> <p>Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.</p> <p>Определение коэффициента внутреннего трения жидкости.</p> <p>Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца.</p> <p>Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического маятника.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Учебные наглядные плакаты – 10. 3. Учительский стол – 1. 4. Учебная парта – 10. 5. Стол для выполнения лабораторных работ – 8. 6. Калькулятор для расчета результатов – 3 7. Учебная доска – 1. 8. Шкаф – 2. 9. Вешалка – 1.

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации 3155 <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i></p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью и лабораторными установками для проведения лабораторных работ по темам: Исследование электростатического поля с помощью электролитической ванны. Измерение сопротивлений мостиком Уитсона. Применение законов Кирхгофа. Градуировка термопары и определение ее термоэлектродвижущей силы. Определение диэлектрической проницаемости жидкости двухпроводной линией. Определение длины волны изучения лазера при дифракции от щели. Изучение вентильного фотоэффекта. Определение цветового коэффициента полезного действия люминесцентной лампы. Определение длины волны излучения лазера с помощью дифракционной решетки. Определение периода полураспада. 2. Учебные наглядные плакаты – 9. 3. Учительский стол – 1. 4. Учебный стол – 8. 5. Учебная скамья – 8. 6. Стол для выполнения лабораторных работ – 9. 7. Калькулятор для расчета результатов – 2. 8. Учебная доска – 1. 9. Шкаф – 2. 10. Вешалка – 1.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, 3158 Лаборатория электромагнетизма <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i></p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью и лабораторными установками для проведения лабораторных работ по темам: Исследование электростатического поля с помощью электролитической ванны. Применение законов Кирхгофа. Снятие характеристики трехэлектродной лампы. Некоторые измерения с электронно-лучевой трубкой. Исследование зависимости сопротивления металлов от температуры. Измерение индукции магнитного поля электродинамометром. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля. Исследование зависимости магнитной индукции и магнитной проницаемости ферромагнетика от индукции внешнего магнитного поля. Определение диэлектрической проницаемости жидкости двухпроводной линией. Изучение закона Малюса. Изучение законов внешнего фотоэффекта. Изучение вентильного фотоэффекта. Определение постоянной Стефана-Больцмана.</p>

		<p>Взаимодействие излучения с веществом. Снятие амперной характеристики полупроводникового диода. Изучение полупроводникового триода. Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников. Изучение эффекта Холла.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Учебные наглядные плакаты – 18. 3. Учительский стол – 1. 4. Учебный стол – 8. 5. Учебная скамья – 6. 6. Стол для выполнения лабораторных работ – 9. 7. Калькулятор для расчета результатов – 2. 8. Учебная доска – 1. 9. Шкаф – 1. 10. Вешалка – 1.
	<p>Помещение для самостоятельной работы студентов, ауд. 3310а (читальный зал) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i></p>	<p>Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>
	<p>Аудитория 3151а Склад, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i></p>	<p>Стеллажи стол письменный, верстак</p>
	<p>Аудитория 3154 Лаборантская, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i></p>	<p>Станок токарный, станок сверлильный, верстак, стол письменный, набор расходных материалов и запасных частей, наборы инструментов, стеллажи</p>

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится преподавателем,

ведущим лабораторные занятия, путем проведения устных или письменных опросов по лабораторным работам. При проведении такого контроля могут использоваться контрольные вопросы, тестовые задания. Результаты оперативного контроля фиксируются в рабочем журнале преподавателя.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Лабораторный практикум:

Вопросы к собеседованию по лабораторному практикуму

1.Механика

1. Что называется ускорением?
2. Какое движение называется равноускоренным?
3. Как рассчитать скорость и путь при равноускоренном движении?
4. Сформулируйте второй закон Ньютона для поступательного движения.
5. Что такое угловое ускорение, в каких единицах оно измеряется?
6. Как рассчитать путь при равноускоренном движении?
7. Как связаны между собой касательное и угловое ускорения?
8. Что называется моментом инерции материальной точки?
9. Как вычисляется момент инерции однородных тел правильной геометрической формы?
10. Как опытным путем определить момент инерции неоднородных тел и тел неправильной геометрической формы?

Эталон ответа на вопрос №1

Ускорение – это векторная физическая величина, определяемая отношением изменения скорости к промежутку времени, за который это изменение произошло. Ускорение численно равно изменению скорости в единицу времени:

$$\vec{a} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{\Delta t}$$

В СИ измеряется в m/c^2 .

Эталон ответа на вопрос №2

Равноускоренным называют такое движение, при котором тело за любые равные промежутки времени увеличивает свою скорость на одинаковую величину. Для характеристики быстроты изменения скорости вводят понятие – ускорения.

Эталон ответа на вопрос №3

Для расчета пути, пройденного телом при равноускоренном движении, используется формула:

$$\vec{S} = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

где V_0 – начальная скорость движения, a – ускорение, t – время движения, или формула:

$$2aS = V^2 - V_0^2$$

Где V – конечная скорость, V_0 – начальная скорость движения, a – ускорение/

Для мгновенной скорости движения можно получить выражение:

$$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a} \cdot t$$

- «Зачтено» ставится в том случае, если они обнаружили полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, дали точное определение и истолкование основных понятий, законов, приводимых в лабораторном практикуме, а также технически грамотно выполнили физические опыты, чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу, правильно записали расчетные формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений; при ответе не повторяют дословно текст учебника, а умеют отобрать главное, то есть умеют синтезировать знания, полученные на лекционных занятиях, умеют установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики;
- «Не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями по поставленным вопросам в лабораторном практикуме.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачета (компьютерного тестирования - точка доступа <http://mod.ssaa.ru/>).

Приводим примерный перечень вопросов, которые выносятся на промежуточные аттестации, являющиеся завершающими этапами в усвоении дисциплины «Физика».

1. Предмет физики, ее место среди естественных и технических наук.
2. Механическое движение как простейшая форма движения материи.
4. Элементы кинематики материальной точки. Системы отсчета. 5.Траектория. Путь и перемещение.
- 6.Скорость и ускорение.
- 7.Нормальное и тангенциальное ускорение.
- 8.Основные характеристики гармонических колебаний. Уравнение колебаний.
- 9.Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
- 10.Действие вибраций на растительный организм.
- 11.Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
- 12.Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость.
- 13.Волновое уравнение. Звуковые волны. Источники и приемники звука. 14.Восприятие звука. Инфразвук и ультразвук. Их применение.
15. Основные законы гидродинамики. Вращательное движение в живых механизмах;
- 16.Поверхностное натяжение и асфиксия. Капиллярные явления.
- 17.Сила трения и вязкость. Законы Ньютона и Стокса.
- 18.Расход жидкости. Формула Пуазейля. Законы гемодинамики.
- 19.Стационарность и неразрывность потока крови. Сердце как механический насос.
- 20.Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное движение, их закономерности.
- 21.Физические основы измерения кровяного давления.
- 22.Применение эффекта Доплера для определения скорости тока крови.
- 23.Термодинамические параметры. Идеальный газ. Опытные законы идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона.
- 24.Основное уравнение молекулярно - кинетической теории идеального газа. Основные положения МКТ и их опытное обоснование.
- 25.Явления переноса. Уравнение диффузии.
- 26.Явление теплопроводности. Испарение. Конвекция. Излучение. Люминесценция.
- 27.Внутренняя энергия системы.
- 28.Теплота и работа – формы передачи энергии. Работа расширения газа. Теплоемкость.
- 29.Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
- 30.Круговые процессы. Идеальная тепловая машина и ее коэффициент полезного действия.
- 31.Теорема Карно. Пути повышения КПД.

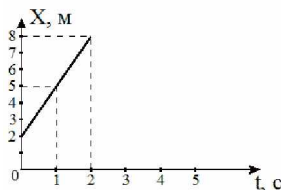
32. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
33. Изотермы реальных газов и их анализ, внутренняя энергия реального газа. Сжижение газов.
34. Электрическое поле. Закон сохранения электрических зарядов.
35. Закон Кулона.
36. Напряженность электрического поля. Силовые линии.
37. Потенциал электрического поля. Связь между потенциалом и напряженностью для электрического поля.
38. Эквипотенциальные поверхности.
39. Проводники в электрическом поле. Емкость проводника.
40. Энергия заряженного проводника и конденсатора.
41. Энергия электростатического поля. Электрическое поле и живой организм.
42. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
43. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Падение напряжения. Сопротивление.
44. Электрические токи в различных средах. Плазма. Действие постоянного электрического тока на живой организм.
45. Магнитное поле, его характеристики.
46. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа.
47. Поток вектора магнитной индукции.
48. Теорема Остроградского-Гаусса.
49. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции.
50. Правило Ленца. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.
51. Энергия магнитного поля.
52. Магнитные свойства вещества. Классификация магнетиков: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Действие постоянного магнитного поля на растительный организм.
53. Взаимодействие токов. Закон Ампера.
54. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущиеся заряд. Сила Лоренца.
55. Движение зарядов в магнитном поле. Эффект Холла. Основные параметры.
56. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. Полное сопротивление электрической цепи.
57. Действие переменного тока на растительный организм. 58. Электромагнитные колебания. Электромагнитное поле – особый вид материи. Теория Максвелла.
59. Электромагнитные волны. Излучение и распространение. Шкала электромагнитных волн.
60. Действие электромагнитного поля на живой организм.
61. Основные законы геометрической оптики. Тонкие линзы.
62. Оптические приборы. Глаз – как оптический прибор. Аберрации оптических систем.
63. Основные фотометрические единицы и их величины.
64. Развитие представлений о природе света. Когерентные источники света.
65. Интерференция световых волн. Опыт Юнга. Применение интерференции.
66. Просветление оптики. Дифракция света.
67. Дифракция от щели. Дифракционная решетка.
68. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
69. Закон Малюса. Закон Брюстера.
70. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества.
71. Тепловое излучение и его характеристики.
72. Законы Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело.
73. Квантовая гипотеза. Формула Планка.
74. Распределение энергии в спектре теплового излучения. Закон смещения Вина.
75. Фотоэлектрический эффект. Применение фотоэлектрического эффекта.

76. Эффект Комптона. Давление света.
77. Строение атома.
78. Закономерности атомных спектров.
79. Особенности молекулярных спектров. Люминесценция. Тепловое излучение.
80. Термоядерная реакция синтеза.
81. Состав и характеристики атомного ядра. Строение атома: электронная оболочка и ядро.
82. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
83. Взаимодействие излучения с веществом. Защита от радиоактивных излучений.
84. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра.
85. Ядерные реакции. Цепная реакция распада.

Итоговая аттестация проводится в виде зачета, в форме компьютерного тестирования.

Один из вариантов теста

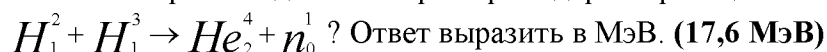
1. Используя информацию, приведенную на рисунке определить проекцию скорости.



- 1) 2 м/с
 - 2) 6 м/с
 - 3) 4 м/с
 - 4) 3 м/с**
2. С какой скоростью должна лететь свинцовая пуля, чтобы при ударе о препятствие она расплавилась? Начальная температура пули 27 °С.
 - 1) 360 м/с**
 - 2) 262 м/с
 - 3) 378 м/с
 - 4) 424 м/с
3. Тепловая машина на цикл от нагревателя получает количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 75 Дж. Чему равен КПД машины?
 - 1) 20%
 - 2) 40%
 - 3) 80%
 - 4) 25%**
4. Количество вещества ν определяется по формуле:
 - 1) $\nu = n/N_A$
 - 2) $\nu = N_A/N$
 - 3) $\nu = N/N_A$**
 - 4) $\nu = N_A/n$
5. В СИ единица емкости называется:
 - 1) Фарад**
 - 2) Ампер
 - 3) Тесла
 - 4) Генри
6. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать в СИ модуль напряженности электростатического поля точечного заряда q , находящегося в однородном изотропном диэлектрике?
 - 1) $E = Fq$
 - 2) $E = kq/r^2$
 - 3) $E = q/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2)$**

- 4) $E = q/(\epsilon\epsilon_0 S)$
7. Разделение разноименных зарядов в проводнике, помещенном в электростатическое поле, называется:
- 1) электростатической защитой
 - 2) электростатическая индукция**
 - 3) переориентация зарядов
 - 4) перераспределение зарядов
8. По какому из приведенных ниже правил можно определить направление силы Ампера F ?
- 1) Правило левой руки**
 - 2) Правило правой руки
 - 3) Правило буравчика
 - 4) Правило Ленца
9. Работа по переносу заряда 130 нКл из бесконечности в некоторую точку электрического поля равна 65 мкДж . Найдите потенциал этой точки. Потенциал в бесконечности принять равным нулю.
- 1) 500 В**
 - 2) -500 В
 - 3) 100 В
 - 4) -100 В
10. Во сколько раз увеличится емкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 8 раз, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
- 1) 2
 - 2) 4
 - 3) 8
 - 4) 16**
11. В сеть с напряжением 100 В включено сопротивление 34 Ом последовательно с ним два параллельно включенных сопротивления: 20 Ом и 80 Ом . Найдите напряжение на сопротивлении 80 Ом .
- 1) 48 В**
 - 2) 44 В
 - 3) 32 В
 - 4) 28 В
12. Какой магнитный поток (в Вб) пронизывает каждый виток катушки, имеющей 10 витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля в течение 1 с в катушке индуцируется ЭДС 10 В ?
- 1) 3
 - 2) 2
 - 3) 1**
 - 4) 4
13. Определите индуктивность катушки, если при равномерном изменении в ней силы тока от 5 до 10 А за 1 с возникает ЭДС самоиндукции 60 В .
- 1) 12 Гн**
 - 2) 24 Гн
 - 3) 6 Гн
 - 4) 3 Гн
14. Сколько полных колебаний совершит материальная точка за 5 секунд, если частота колебаний 440 Гц ?
- 1) 555
 - 2) 1100
 - 3) 2200**
 - 4) 4400

15. Гармонические колебания происходят по закону: $x = A \cdot \sin(\omega t)$. Известно, что при фазе $\pi/6$ рад смещение равно 4 см. Определите амплитуду колебаний (в см).
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 4
 - 4) 8**
16. Найдите скорость распространения звука в материале, в котором колебания с периодом 0,01 с вызывают звуковую волну, имеющую длину 10 м.
- 1) 1100 м/с
 - 2) 1010 м/с
 - 3) 1000 м/с**
 - 4) 810 м/с
17. На дифракционную решетку перпендикулярно ее плоскости падает свет с длиной волны 500 нм. Сколько штрихов на 1 мм должна иметь решетка, чтобы пятый главный максимум в дифракционной картине находился под углом 90° по отношению к падающему свету?
- 1) 200
 - 2) 150
 - 3) 100
 - 4) 400**
18. Предмет находится на расстоянии 20 см от собирающей линзы с оптической силой 4 дптр. Найдите расстояние (в см) от изображения до предмета.
- 1) 60
 - 2) 80**
 - 3) 120
 - 4) 150
19. Какой импульс у фотона, энергия которого равна 3 эВ?
- 1) 1.6×10^{-26} кг·м/с
 - 2) 0.6×10^{-27} кг·м/с
 - 3) 1.6×10^{-27} кг·м/с**
 - 4) 3.6×10^{-27} кг·м/с
20. Найдите длину волны де Бройля для электрона, имеющего кинетическую энергию 10 кэВ.
- 1) 1.23 пм
 - 2) 123 пм
 - 3) 12.3 пм**
 - 4) 1230 мкм
21. Изменяются ли частота и длина волны света при его переходе из вакуума в воду? Выберите верное утверждение.
- 1) Длина волны уменьшается, частота увеличивается
 - 2) Длина волны увеличивается, частота уменьшается
 - 3) Длина волны уменьшается, частота не изменяется**
 - 4) Длина волны увеличивается, частота не изменяется
22. Может ли ядро атома одного химического элемента самопроизвольно превратиться в ядро атома другого химического элемента?
- 1) Может любое ядро
 - 2) Не может никакое ядро
 - 3) Могут только ядра атомов радиоактивных изотопов**
 - 4) Могут только ядра атомов, стоящие за ураном в таблице Д.И. Менделеева
23. Какая энергия выделяется при термоядерной реакции:



Примечание: правильные ответы выделены жирным шрифтом.

8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Биологическая физика» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения студентами знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, собеседование);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета студентов в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена. Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.).

Все виды текущего контроля осуществляются в лабораторных занятиях. Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков. Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос, собеседование	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или лабораторного занятия в течение 15-20 мин. Устный опрос и собеседование проводится в течение всего лабораторного занятия по теме работы.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями.	Пример экзаменационного теста

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры «Физика, математика и информационные технологии»,
к.ф.-м.н., доцент


_____ Кирсанов Р.Г.
подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика, математика и информационные технологии» «6» мая 2019 г., протокол № 9.


Заведующий кафедрой

Зав.кафедрой _____ Миронов Д.В.



_____ *подпись*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета


_____ *подпись*

Руководитель ОПОП ВО


_____ А.М. Ухтверов
подпись

Начальник УМУ

К.т.н., доцент С.В. Краснов


_____ *подпись*