

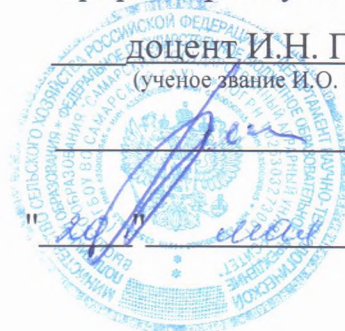
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

"УТВЕРЖДАЮ"

Проректор по учебной работе

доцент И.Н. Гужин

(ученое звание И.О. Фамилия)



20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки : 06.03.01 – Биология

Профиль: Биоэкология

Название кафедры: Физика, математика и информационные технологии

Квалификация: бакалавр

Формы обучения: очная

Кинель 2019

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, а также обучение студентов современным основам прикладной экспериментальной физики, использованию их при решении экологических и технических задач, а также в изложении принципов работы и определении возможностей использования физических методов анализа состава, структуры и свойств материалов и изделий, явлений и процессов в них на различных стадиях получения, обработки, переработки и эксплуатации.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- получить и закрепить теоретические и практические знания в области физических явлений и процессов, лежащих в основе наиболее важных методов исследования состава, структуры и свойств материалов и изделий;
- дать представления об основных физических явлениях, лежащих в основе физических методов анализа (физико-механических испытаниях, определения теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств материалов и изделий и структурных методов их исследования, таких как спектроскопия, микроскопия, дифрактометрия, термический анализ, масс-спектрометрия и хроматография);
- рассмотреть принципы устройства и работы типовых приборов и аппаратуры, используемых в данных методах, способов приготовления и подготовки образцов, обработки и анализа регистрируемых характеристик и источников возможных ошибок, определения точности экспериментов и их ограничений;
- приобрести знания и навыки по оценке возможностей методов и их практическому использованию в исследовании материалов и изделий различной природы, процессов и явлений в них.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.Б.09 «Физические методы анализа» относится к базовой части дисциплин Блока 1 «Дисциплины» учебного плана. Дисциплина изучается в 3 семестре на 2 курсе в очной форме обучения.

учебного плана. Дисциплина изучается в 3 семестре на 2 курсе в очной 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>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Знать: – основные понятия и методы математического анализа и статистики; процессы сбора, хранения, обработки и анализа информации; – основные понятия и явления физики, необходимые в профессиональной деятельности; – основные химические понятия и явления, необходимые в профессиональной деятельности; – основные понятия и законы организации живой природы и компонентов природной среды. Уметь: – использовать математические и технические методы сбора, хранения, обработки и анализа экспериментальных данных; – определять сущность физико-химических процессов, происходящих в различных природных и искусственных средах; – проводить отбор проб, анализировать полученные результаты. Владеть: приемами проведения естественнонаучного эксперимента в профессиональной деятельности.
ОПК-6	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знать: – современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; – современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; – методы и приемы микробной индикации, фитоиндикации, зооиндикации, физиологические тесты для оценки экологического качества среды

		Уметь: – применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; – эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; – использовать методы и приемы микробной индикации, фитоиндикации, зооиндикации, физиологические тесты для оценки экологического качества среды Владеть: – приемами работы с современной аппаратурой; – навыками эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; – методами и приемами индикации, фитоиндикации, зооиндикации, физиологические тесты для оценки экологического качества среды
--	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	1 (18)
Аудиторная контактная работа (всего)		36	36	36
в том числе:	Лекции	18	18	18
	Лабораторные работы (ЛР)	18	18	18
	Практические занятия (ПЗ)	–	–	–
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		72		72
СРС в семестре:	Изучение лекционного материала	9		9
	Самостоятельное изучение теоретического материала	18		18
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	18		18
	Самостоятельная работа (индивидуальное задание)	12		12
	Участие в научной и научно-методической работе, участие	8		8

	в научных и научно-практических конференциях			
	Подготовка к промежуточной аттестации	7		7
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	0,25	зачет
Общая трудоемкость, час.		108	36,25	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		3	1	3

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Механические силы и их использование для анализа исследований: Виды сил в механике. Деформации. Сила упругости. Закон Гука. Модуль Юнга. Применение модуля Юнга для идентификации материалов. Закон Архимеда. Сила Архимеда. Метод гидростатического взвешивания.	2
2.	Температура как важный термодинамический параметр. Приборы для измерения температуры. Манометрические термометры. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры.	2
3.	Влажность и методы ее измерения: Парообразование в жидкости. Испарение. Кипение. Насыщенный пар. Свойства насыщенного пара. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для измерения влажности.	2
4.	Оптические методы исследования. Интерференция световых волн: Световая волна. Интерференция световых волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Применение интерференции. Интерферометры, рефрактометры.	2
5.	Оптические методы исследования. Поляризация световых волн: Естественный и поляризованный свет. Плоскость поляризации. Плоскость колебаний. Поперечность световой волны. Законы поляризованного света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.	2
6.	Тепловое излучение. Спектры: Тепловое излучение и его количественные характеристики. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Дисперсия света. Спектры.	2
7.	Спектральный анализ: Виды спектрального анализа. Методы спектрального анализа. Элементный и изотопный спектральный анализ. Молекулярный спектральный анализ. Абсорбционный спектральный анализ по спектрам поглощения. Люминесцентный анализ.	2
8.	Радиоактивность. Виды радиоактивности: Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивных изотопов. Взаимодействие излучения с веществом. Защита от радиоактивных излучений. Виды радиоактивности.	2
9.	Методы физических исследований, основанные на использовании радиоактивных изотопов: Метод снятия слоев. Некоторые способы обработки результатов. Диффузия в бесконечном теле. Метод «отпечатка». Абсорбционный метод.	2
	Всего:	18

4.3 Тематический план практических работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4.4 Тематический план лабораторных работ

для очной формы обучения

№ п/п	Тема лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1.	Методы обработки результатов измерений: Изучение статистических методов обработки результатов измерений. Способы построения графиков и их обработка.	2
2.	Температура и способы ее измерения: Использование термопары для определения неизвестной температуры различных объектов.	2
3.	Влажность и методы ее измерения: Определение влажности воздуха с помощью психрометра Августа и психрометрических таблиц.	2
4.	Оптические методы исследования. Интерференция световых волн: Определение показателя преломления газовой среды с помощью интерферометра. Изучение зависимости показателя преломления от давления.	2
5.	Оптические методы исследования. Поляризация световых волн: Определение показателя преломления растворов жидкостей с помощью рефрактометра Аббе.	2
6.	Тепловое излучение. Спектры: Применение пирометров для измерения температуры и определение постоянной Стефана-Больцмана.	2
7.	Спектральный анализ: Определение длин волны в спектре излучения вещества с помощью монохроматора.	2
8.	Радиоактивность. Виды радиоактивности: Определение периода полураспада радиоактивных изотопов. Определение активности радиоактивных изотопов.	2
9.	Методы физических исследований, основанные на использовании радиоактивных изотопов: Изучение законов взаимодействия радиоактивного излучения с веществом. Определение коэффициента поглощения вещества с помощью радиоактивного излучения.	2
	Всего:	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.

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	9

	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. Работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами	18
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Подготовка отчета по лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы	18
	Самостоятельная работа (индивидуальное задание)	Выполнение и защита реферата по темам текущего контроля	12
	Участие в научной и научно-методической работе, участие в научных и научно-практических конференциях	Участие в научной и научно-методической работе, участие в научных и научно-практических конференциях	8
	Подготовка к промежуточной аттестации	Повторение и закрепление изученного материала	7
	ИТОГО:		72

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы

При ознакомлении с рабочей программой дисциплины особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Вопросы по теоретическому курсу, вынесенные на самостоятельное изучение, стоит изучить сразу после прочитанной лекции, при этом составляя конспект по вопросу, поместить его в тетради с лекционным материалом. Во всех конспектах лекций представлены материалы лекций согласно рабочему плану по дисциплине, а в конце приведены вопросы для контроля знаний. При изучении дисциплины следует равномерно распределять время на проработку лекций, самостоятельную работу по выполнению лабораторных работ.

Следует иметь в виду, что вопросы, возникшие при изучении дисциплины, можно обсудить на консультациях по самостоятельной работе студентов под руководством преподавателя.

5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения теоретических вопросов, студенту необходимо приобрести

практические навыки, связанные с использованием различных методов анализа при решении исследовательских и технологических задач.

Следует уделить особое внимание следующим вопросам:

- методам регистрации радиоактивных излучений и классификации дозиметрической аппаратуры;
- методам физических исследований, основанных на использовании радиоактивных изотопов;
- приборам, оборудованию и средствам для обеспечения радиационной защиты.

5.3 Рекомендации по работе с литературой

Согласно требованиям федерального государственного стандарта высшего образования основным литературным источником по данной дисциплине является учебник и курс лекций по дисциплине:

1. Корнюшкин, Ю.Д. Основы современной физики (квантовая механика, физика атомов и молекул, физика твердого тела, ядерная физика) [Текст] : учебное пособие / Ю.Д. Корнюшкин. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского национального исследовательского университета ИТМО, 2005. – 326 с. <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3044>

2. Миронова, Т.Ф. Использование радиоактивных изотопов [Текст]: курс лекций / Т.Ф. Миронова, Д.В. Миронов, Т.В. Миронова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – 106 с. [100]

Данный учебник и курс лекций включает в себя изучаемые разделы по дисциплине, в том числе и вынесенные на самостоятельное изучение. Если при изучении дисциплины возникла необходимость более детального изучения отдельных вопросов, то необходимо воспользоваться дополнительной литературой, а также ознакомиться с Интернет-источниками (консультацию можно получить у ведущего преподавателя).

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 рекомендуем 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. Корнюшкин, Ю.Д. Основы современной физики (квантовая механика, физика атомов и молекул, физика твердого тела, ядерная физика) [Текст] : учебное пособие / Ю.Д. Корнюшкин. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского национального исследовательского университета ИТМО, 2005. – 326 с. <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3044>

6.1.2. Миронова, Т.Ф. Использование радиоактивных изотопов [Текст]: курс лекций / Т.Ф. Миронова, Д.В. Миронов, Т.В. Миронова. – Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 92с. [90]

6.1.3. Миронова, Т.Ф. Использование радиоактивных изотопов [Текст]: курс лекций / Т.Ф. Миронова, Д.В. Миронов, Т.В. Миронова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – 106 с. [100]

6.2 Дополнительная литература:

6.2.1. Миронова, Т.Ф. Влияние импульсных нагрузжений на фазообразование и взаимодействие металлов с атомами внедрения [Текст]: монография / Т.Ф.Миронова, Т.В. Миронова, Д.В. Миронов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 135 с. [34]

6.2.2. Миронова, Т.Ф. Физика [Текст]: методические рекомендации / Т.Ф.Миронова, Е.В. Дырнаева, Т.В. Миронова. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2013. – 79 с. [50]

6.2.3. Миронова, Т.Ф. Физика. Ч. 2 [Электронный ресурс] : методические рекомендации для выполнения тестовых заданий и задач / Е.В. Дырнаева, Т.В. Миронова, Т.Ф. Миронова .— Самара : РИЦ СГСХА, 2014 .— 61 с. — Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/330172>

6.2.4. Миронова, Т.Ф. Физика [Текст]: методические рекомендации для выполнения тестовых заданий и задач. Часть 3 / Т.Ф.Миронова, Е.В. Дырнаева, Т.В. Миронова. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 61 с. [50]

6.3 Программное обеспечение:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

- 6.3.3. Microsoft Office стандартный 2013;
- 6.3.4. Microsoft Office Standard 2010;
- 6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;
- 6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;
- 6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

- 6.4.1. Радиоактивные изотопы [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Радиоактивные_изотопы
- 6.4.2. Азы науки о радиоактивности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.radiation.ru/begin/begin.htm>
- 6.4.3. Радиоуглеродный анализ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Радиоуглеродный_анализ
- 6.4.4. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cartalana.ru/phs-42.php>
- 6.4.5. Источники природной и искусственной радиоактивности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/new141.html>
- 6.4.6. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
- 6.4.7. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс» 3.
- 6.4.8. <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
1.	Учебная аудитория 3151. Компьютерный класс, для проведения лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы 3151 <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью (рабочая станция на 1 посадочное место – 1 (монитор Samsung, системный блок, клавиатура, мышь), рабочая станция на 2 посадочных места –2. (2 монитора Samsung, системный блок, 2 клавиатуры, 2 мыши), рабочая станция на 2 посадочных места –(1 монитор Samsung, 1 монитор BenQ, системный блок, 2 клавиатуры, 2 мыши), рабочая

		станция на 3 посадочных места (1 монитор LG, 2 монитора ViewSonic, системный блок, 3 клавиатуры, 3 мыши), учебные столы, стулья, учебная доска, вешалка).
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью и лабораторными установками для проведения лабораторных работ (наглядные плакаты, стол преподавателя, учебные столы, скамьи, стол для выполнения лабораторных работ, учебная доска, шкаф, вешалка).
3.	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 3156 <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью и лабораторными установками для проведения лабораторных работ (наглядные плакаты, стол преподавателя, учебные столы, скамьи, стол для выполнения лабораторных работ, учебная доска, шкаф, вешалка).
4.	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 3135 <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью и лабораторными установками для проведения лабораторных работ (наглядные плакаты, стол преподавателя, учебные столы, скамьи, стол для выполнения лабораторных работ, учебная доска, шкаф, вешалка).
5.	Помещение для самостоятельной работы студентов, ауд. 3310 а (читальный зал) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	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.
6.	Аудитория 3151а Склад, помещение для хранения и профилактического обслуживания	Стеллажи, стол письменный, верстак

	учебного оборудования <i>ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	
--	--	--

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных 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 преподавателями, ведущими лабораторные занятия, путем проведения устных или письменных опросов по лабораторным работам и проверки выполнения индивидуальных заданий. 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

Текущий контроль успеваемости студентов по дисциплине «Физические методы анализа» включает защиту лабораторных работ.

Вопросы для подготовки к защите лабораторных работ:

1. Как определить цену деления прибора?
2. Абсолютная погрешность измерений.
3. Класс точности прибора и относительная погрешность измерений.
4. Каковы правила построения экспериментальных графиков?
5. Сформулируйте первый и второй законы Вольта.
6. Запишите формулу контактной разности потенциалов и поясните ее.

7. Каковы причины образования термоэлектродвижущей силы?
8. Что называется работой выхода электрона из металла, от чего она зависит?
9. Назовите наиболее существенные достоинства термоэлектрического термометра.
10. Что называется абсолютной влажностью воздуха?
11. Что называется относительной влажностью воздуха?
12. Что означает термин «точка росы»?
13. Какими приборами и какими способами измеряется влажность воздуха?
14. Запишите уравнение электромагнитной волны, поясните его.
15. Как образуется стоячая волна?
16. Зависимость показателя преломления газа от его давления.
17. Что называется абсолютным показателем преломления вещества?
18. Что называется относительным показателем преломления вещества?
19. В чем заключается явление полного внутреннего отражения?
20. Как определить предельный угол полного внутреннего отражения?
21. В чем заключается принцип работы пирометра?
22. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана.
23. Сформулируйте закон смещения Вина.
24. Запишите закон Кирхгофа.
25. Что означает термин «абсолютно черное тело»?
26. Запишите формулу Планка.
27. Что называется спектром?
28. На какие группы разделяются спектры по внешнему виду и по способу получения?
29. В чем заключается закон Кирхгофа?
30. Опишите принцип работы монохроматора.
31. Поясните механизм альфа- и бета- распада.
32. Поясните и запишите закон радиоактивного распада.
33. Что называется активностью радиоактивного препарата?
34. Что называется периодом полураспада радиоактивного вещества?
35. Как устроен счетчик Гейгера?
36. Что показывает «постоянная распада»?
37. По какому закону происходит поглощение радиоактивного излучения веществом?

38. Что показывает коэффициент поглощения вещества?
39. Что такое поглощённая доза? Какова единица измерения этой дозы?
40. Что такое доза излучения, и в каких единицах она измеряется?

Эталон ответа на вопрос № 38

Коэффициент поглощения есть величина обратная толщине такого слоя вещества, при прохождении которого интенсивность излучения ослабляется в $e = 2,71$ раз.

Эталон ответа на вопрос № 39

Для количественной оценки дозы поглощения вводится 1 рад . RAD - начальные буквы английских слов: Radiation Absorbed Dose, что в переводе означает – поглощённая доза радиации. 1 рад соответствует поглощению энергии 10^{-5} Дж 1 граммом биологической ткани, вследствие энергетических потерь ионизирующих частиц.

Эталон ответа на вопрос № 40

Единицей дозы излучения является рентген, который имеет кратное обозначение – R . $1 R$ соответствует поглощению $0,88 \cdot 10^{-5} \text{ Дж}$, что справедливо только для воздуха.

Текущий контроль успеваемости студентов по дисциплине «Физические методы анализа» включает защиту рефератов.

Темы рефератов:

1. Типы радиоактивного распада и их характеристики.
2. Законы радиоактивного распада и радиоактивного равновесия.
3. Химия радиоактивных изотопов.
4. Поведение радиоактивных изотопов в гетерогенных системах.
5. Действие излучений на воду и другие сложные вещества.
6. Методы измерения радиоактивности.
7. Дозиметрия. Доза и мощность дозы.
8. Механизм действия излучения на организм человека
9. Факторы, влияющие на последствия облучения.
10. Радиочувствительность различных органов человека, животных и растений.
11. Природные источники радиоактивных излучений.

12. Антропогенное концентрирование природных радиоактивных изотопов.

13. Деление тяжелых ядер на нейтронах как основа атомного оружия и атомной энергетики.

14. Основные типы ядерных реакторов АЭС, подводных и надводных морских судов.

15. Отработанное ядерное горючее, его переработка и захоронение радиоактивных отходов.

16. Радиационные аварии на АЭС и предприятиях ядерного цикла.

17. Испытания ядерного оружия и загрязнение окружающей среды.

18. Загрязнение окружающей среды при авариях и утилизации судов с ядерными реакторами»

19. Поведение радиоактивных изотопов в окружающей среде.

20. Радиационный фон, его составляющие, средние значения.

21. Мероприятия по защите населения при авариях.

22. Пути развития радиационной экологии.

Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ и ситуационных заданий:

– «**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.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Расскажите об упругих свойствах материалов. Что представляет собой пластичность, прочность?
2. Приборы теплового контроля. Назовите основные типы приборов.
3. Температура и способы ее измерения. Опишите различные температурные шкалы.
4. Манометрические термометры. Жидкостные термометры. Объясните принцип работы. Перечислите основные достоинства и недостатки.
5. Манометрические термометры. Газовые термометры. Объясните принцип работы. Укажите основные достоинства и недостатки.
6. Термометры сопротивления. Опишите принцип работы и преимущества.
7. Термоэлектрические термометры. Объясните основные принципы работы. Особенности работы.
8. Приборы теплового контроля. Термоиндикаторы. Назовите основные типы термоиндикаторов. Классификация термоиндикаторов.
9. Приборы неконтактного измерения температуры. Назовите основные типы.
10. Пирометры для локального измерения температуры. Объясните принцип работы и основные преимущества.
11. Приборы неконтактного измерения температуры. Приборы для анализа температурных полей и их принцип работы.
12. Основные системы электроизмерительных приборов. Назовите основные типы приборов.
13. Назовите типы электроизмерительных приборов и их основные характеристики.
14. Укажите основные характеристики электроизмерительных приборов. Класс точности. Цена деления. Чувствительность.
15. Опишите типы электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрическая система.
16. Перечислите типы электроизмерительных приборов. Электромагнитная система.
17. Опишите типы электроизмерительных приборов. Электродинамическая система.
18. Электроизмерительные приборы. Назовите вспомогательные электроизмерительные приборы.

19. Расскажите о работе электроизмерительных приборов: реостатов, потенциометров, магазинов сопротивлений.
20. Сформулируйте и запишите закон Гука.
21. В чем заключается физический смысл модуля Юнга? Запишите формулу и поясните ее.
22. Сформулируйте закон Архимеда. Запишите формулу для силы Архимеда.
23. Опишите математически метод гидростатического взвешивания.
24. Какими способами осуществляется процесс парообразования в жидкостях?
25. Перечислите и поясните свойства насыщенных паров.
26. Сформулируйте определение для абсолютной и относительной влажности. Запишите и поясните формулы.
27. Опишите принцип работы приборов для измерения влажности.
28. Что называется интенсивностью светового потока? Запишите формулу.
29. В чем заключается явление интерференции света?
30. Каковы условия когерентности вол?
31. Получите условия интерференционных максимумов и минимумов.
32. Расскажите о принципе работы интерферометра.
33. Опишите принцип работы оптических квантовых генераторов.
34. Расскажите об использовании лазеров в современной технике.
35. Что называется поляризованным светом?
36. Сформулируйте и запишите закон Малюса. Поясните его.
37. Сформулируйте и запишите закон Брюстера. Поясните его.
38. Расскажите об оптически активных веществах.
39. Что представляет собой абсолютно черное тело?
40. Сформулируйте и поясните закон Стефана-Больцмана.
41. Запишите и подробно поясните закон смещения Вина.
42. В чем заключается гипотеза Планка? Запишите формулу.
43. Какие виды спектров известны?
44. Какие виды спектров известны по решаемым задачам?
45. Какие виды спектров известны по используемым методам?
46. Какие виды спектров известны по характеру получаемых результатов?
47. Расскажите о методах спектрального анализа.
48. В чем особенность элементного и изотопного анализа?

49. Какие физические явления лежат в основе абсорбционного анализа?
50. Какими свойствами характеризуется флуоресценция?
51. Какими свойствами обладает рентгеновское излучение?
52. Расскажите об использовании рентгеновского излучения для исследования структуры твердых тел.
53. Запишите и поясните закон радиоактивного распада.
54. Что называется периодом полураспада? Запишите формулу.
55. Что представляет собой альфа-распад?
56. Какими способами осуществляется бета-распад?
57. Что представляют собой гамма-лучи?
58. Расскажите подробно о способах защиты от радиоактивных излучений.
59. Сформулируйте общие положения методов, основанных на использовании радиоактивных изотопов.
60. Опишите метод снятия слоев.
61. В чем сущность метода «отпечатка»?
62. Какими отличительными особенностями обладает абсорбционный метод?
63. Каковы преимущества и недостатки метода «свидетеля» Грузина?

Пример билета для зачета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Самарский государственный аграрный университет»

Направление подготовки: 06.03.01 – Биология

Профиль подготовки: Биоэкология

Кафедра «Физика, математика и информационные технологии»

Дисциплина: Физические методы анализа

Экзаменационный билет № 1

1. Сформулируйте и запишите закон Гука. Поясните смысл модуля Юнга.
2. Запишите и поясните закон радиоактивного распада.

Разработал

д.ф.-м.н., профессор _____ В.М Миронов
(подпись)

Заведующий кафедрой
к.ф.-м.н., доцент _____ Д.В. Миронов
(подпись)
« ____ » _____ 20__ г.

Пример эталонного ответа на экзаменационные вопросы

1. Сформулируйте и запишите закон Гука. Поясните смысл модуля Юнга.

По закону Гука: в пределах упругих деформаций относительное удлинение прямо пропорционально приложенному напряжению. Относительное удлинение показывает: насколько изменяется единица длины образца (то есть каждый метр), в то время как абсолютное удлинение характеризует изменение длины всего образца. Поэтому, для относительного удлинения можно записать:

$$\frac{l-l_0}{l_0} \cdot \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S}, \quad (1)$$

где $\frac{F}{S}$ – приложенное напряжение равно σ , имеет в СИ размерность $[\sigma] = \frac{H}{\lambda}$.

Выразим отсюда модуль Юнга:

$$E = \frac{F}{S} \cdot \frac{l_0}{l-l_0}. \quad (2)$$

Полагая в этой формуле все, что можно, равным единице, получим:

$$\frac{l-l_0}{l_0} = 1; \quad l-l_0 = l_0; \quad l = 2l_0.$$

Таким образом, модуль Юнга численно равен напряжению, которое нужно приложить к образцу, чтобы его относительное удлинение было равно единице, то есть длина образца при этом должны увеличиться в два раза.

Для большинства материалов значение модуля Юнга носит расчетный характер (за исключением каучуков и биополимеров), так как большинство материалов разрушаются при значительно более низких значениях приложенных напряжений. Однако следует отметить, что значение модуля Юнга является для различных материалов и веществ постоянным для широкого интервала приложенных напряжений. Численные значения модулей Юнга для различных материалов сводятся в специальные таблицы. Хотя, строго говоря, при действии внешних сил могут возникать уже не только упругие деформации, но и неупругие, для которых закон Гука с линейной зависимостью

между относительным удлинением и приложенным напряжением применим быть не может.

Таким образом, с помощью модуля Юнга можно идентифицировать материал неорганического и органического происхождения. Например (кожа, каблуки, ткани, мех, металлы, полимеры и другие материалы).

2. Запишите и поясните закон радиоактивного распада

Закон радиоактивного распада устанавливает количественную зависимость числа нераспавшихся атомов от времени.

Пусть N – число нераспавшихся атомов в любой момент времени t , а N_0 – число нераспавшихся атомов в начальный момент времени (или момент времени, принятый за начало отсчета $t = 0$).

Для каждого радиоактивного ядра имеется определенная вероятность λ того, что оно испытает превращение в единицу времени. Следовательно, если радиоактивное вещество содержит N атомов, то количество атомов dN , которое претерпит превращение за время dt , будет пропорционально

$$dN \approx \lambda \cdot N \cdot dt, \quad dN = -\lambda \cdot N \cdot dt, \quad (3)$$

где dN – приращение (или изменение) числа нераспавшихся атомов за время dt . Знак «минус» в формуле показывает, что dN – приращение числа нераспавшихся атомов фактически является убылью этого числа;

λ – характерная для радиоактивного вещества константа, называемая постоянной распада, она показывает вероятность того, что атом радиоактивного вещества испытает превращение в единицу времени (различные элементы имеют различные значения для постоянной распада λ).

Решая дифференциальное уравнение (1) методом разделения переменных, получим

$$\ln N = -\lambda \cdot t + \text{const}. \quad (4)$$

Чтобы найти физический смысл константы интегрирования, используем начальные условия: при $t = t_0$, $N = N_0 = \text{const}$.

Отсюда получаем закон радиоактивного распада

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}. \quad (5)$$

Таким образом, число радиоактивных атомов убывает со временем по экспоненциальному закону, то есть всегда $N < N_0$.

Следует отметить, что число распавшихся за время t атомов будет определяться по закону

$$N_0 - N = N_0 \cdot (1 - e^{-\lambda t}). \quad (6)$$

Время, в течение которого распадается половина первоначального количества атомов, называется периодом полураспада $T_{1/2}$. Величина периода полураспада определяется условием: $N = N_0/2$ и по закону для периода полураспада получим

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}. \quad (7)$$

Период полураспада для известных в настоящее время радиоактивных веществ колеблется в пределах от $3 \cdot 10^{-7}$ с до $5 \cdot 10^{15}$ лет.

Значения периода полураспада для каждого радиоактивного элемента различны. Есть «долгоживущие» радионуклиды, такие как ${}_{92}\text{U}^{238}$ с $T = 4,5 \cdot 10^9$ лет и «короткоживущие», имеющие $T = 1,5 \cdot 10^{-4}$ с, например ${}_{34}\text{Po}^{214}$. К числу «среднеживущих» элементов можно отнести радиоактивный стронций Sr^{90} (27,7 лет), цезий Cs^{137} (30 лет) и ряд других изотопов.

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 оценивать 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 программы 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 «Физические методы анализа» 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 обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися 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 зачета. 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.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на 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.	Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы рефератов (докладов)
2.	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
3.	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно	Комплект вопросов

		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. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	к зачету. Пример зачетного теста. Пример билета
--	--	--	--

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

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры «Физика, математика и информационные технологии»,

д.ф.-м.н., профессор _____ В.М. Миронов

подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика, математика и информационные технологии» «23» мая 2019 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

к.ф.-м.н., доцент Д.В. Миронов _____

подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета _____

Д.в.н. профессор А.В. Савинков

подпись

Руководитель ОПОП ВО

д.б .н., профессор В.В. Зайцев _____

подпись

Начальник УМУ

к.т.н., доцент С.В. Краснов _____

подпись