

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра общей и теоретической физики



Декан физико-математического факультета

О.В. Коровай

(подпись, расшифровка подписи)

2017 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2017/2018 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика»

Направление подготовки:

20.03.01 Техносферная безопасность

Профили подготовки

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

(наименование профиля(ей) подготовки)

квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Тирасполь 2017

Рабочая программа дисциплины *«Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика»* /сост.В.В. Панасенко– Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2017г. – 26 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Б1.Б.7.2 базовой части цикла Б1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки **20.03.01** Техносферная безопасность.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **20.03.01** Техносферная безопасность, утвержденного приказом от 21 марта 2016 г. № 246 Министерства образования и науки РФ.

Составитель Панасенко В.В., преподаватель кафедры общей и теоретической физики

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является создание базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин формирования целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, знакомство с научными методами познания, формирование у студентов подлинного научного мировоззрения, применение положений фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий в области профессиональной деятельности бакалавров включающей в себя обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Задачами курса являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Данная дисциплина относится к обязательной части цикла Б1 (Б1.Б.7.2). Уровень изучения по трудоемкости дисциплины (144 академических часа) соответствует базовому уровню ее освоения.

Внедрение высоких технологий предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр данного направления должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Дисциплина *«Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика»* предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Приступая к изучению дисциплины *«Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика»*, студент должен знать физику и математику в пределах

программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Однако при рассмотрении и анализе некоторых процессов и явлений (особенно их теоретических аспектов) желательно наличие дополнительных знания по математике. К ним относятся: понятия и теоремы векторного и тензорного анализа (градиент функции, дивергенция, ротор, теоремы Гаусса Остроградского и Стокса и т.д.); понятия теории вероятности и математической статистики (средние, среднеквадратичные значения физических величин, вероятности, функции распределения и т.д.); понятия предела функции, таблицы производных и интегралов, общие методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков и т.д.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС – 3+ для данного направления подготовки:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных
ОК-2	владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления)
ОК-4	владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)
ОК-10	способностью к познавательной деятельности
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины *«Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика»* студент должен:

Знать:

- физические основы, составляющие фундамент современной техники и технологии;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения.

Уметь:

- понимать различие в методах исследования физических процессов на эмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;
- в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости;
- адекватными методами оценивать точность и погрешность измерений, анализировать физический смысл полученных результатов.

Владеть:

- естественно научной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;
- способностью к применению современных достижений в области физики для создания новых технических и технологических решений в области профессиональной деятельности бакалавров включающей в себя обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы,;
- навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях и, в первую очередь, в области минимизации техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования;
- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Се- местр	Трудоем- кость, з.е./часы	Количество часов					Форма итог. контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
2	4/144	54	22	20	12	54	Экзамен (36)

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Электричество и магнетизм	42	10	6	8	18
2.	Оптика	38	8	4	8	18
3.	Атомная и ядерная физика	28	4	2	4	18
Итого:		108	22	12	20	54

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Электричество. Магнетизм				
1	1	2	Электростатика. Законы постоянного тока.	Учебные плакаты к курсу «общая физика»
2	1	2	Электрический ток в различных средах	Учебные плакаты к курсу «общая физика»
3	1	2	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции
4	1	2	Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный ток.	Учебные плакаты к курсу «общая физика»
5	1	2	Электромагнитные волны.	Учебные плакаты к курсу «общая физика»
Итого по разделу часов		10		
Оптика.				
6	2	2	Геометрическая оптика. Правила построения изображений в линзах и зеркалах.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекция
7	2	2	Интерференция и дифракция света.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекция
8	2	2	Дисперсия света.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекция
9	2	2	Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекция

Итого по разделу часов		8		
Атомная и ядерная физика				
10	3	2	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Линейчатый спектр атомов водорода. Теория Бора.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекция.
11	3	2	Основные свойства и строение ядра. Энергия связи ядер. Ядерные силы. Ядерные реакции. Общие свойства элементарных частиц.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекция.
Итого по разделу часов		4		
Итого:		22		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Электричество и магнетизм				
1	1	2	Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Электрический ток.	Сборники задач, метод. пособие.
2	1	2	Электромагнетизм. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.	Сборники задач, метод. пособие.
3	1	2	Электромагнитные колебания и волны	Сборники задач, метод. пособие.
Итого по разделу часов		6		
Оптика				
4	2	2	Законы отражения и преломления света. Геометрические построения в тонких линзах и зеркалах.	Сборники задач, метод. пособие.
5	2	2	Интерференция света. Дифракция света.	Сборники задач, метод. пособие.
Итого по разделу часов		4		
Атомная и ядерная физика				
6	3	2	Атом водорода. Радиоактивность.	Сборники задач, метод. пособие.
Итого по		2		

разделу часов			
Итого:	12		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
Электричество и магнетизм					
1	4	4	Изучение электростатического поля между заряженными проводниками.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
2	4	4	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		8			
Оптика					
3	2	4	Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
4	2	4	Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		8			
Атомная и ядерная физика					
5	3	4	Определение постоянной Ридберга из исследования спектральной серии Бальмера атомарного водорода.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по		2			

разделу часов	-			
Итого:	20			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Электричество			
Раздел 1	1	Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. (ИДЛ)	1
	2	Энергия заряженного конденсатора. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Объемная плотность энергии электростатического поля. (ИДЛ)	2
	3	Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. (ИДЛ)	1
	4	Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). (ИДЛ)	2
	5	Граничные условия для векторов напряженности электрического поля и электрического смещения. Пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики. (ИДЛ)	1
	6	Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. (ИДЛ)	2
	7	Электрический ток в полупроводниках. Простейшие полупроводниковые приборы (ИДЛ)	2
	8	Электрический ток в газах. (ИДЛ)	1
	9	Электрический ток в жидкостях (ИДЛ)	1
	10	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. (ДЗ)	1
Раздел 1	11	Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Классификация магнетиков. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. (ИДЛ)	2
	12	Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Закон полного тока. (ДЗ)	1
	13	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Электромагнитные колебания и волны (ДЗ)	1
Итого по разделу часов			18
Оптика			
Раздел 2	14	Отражение и преломление света на границе раздела	2

		двух диэлектриков. Формулы Френеля при нормальном падении. (ИДЛ)	
	15	Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды. (СИТ)	1
	16	Интерференция от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. (ИДЛ)	1
	17	Временная и пространственная когерентности. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. (ИДЛ)	2
	18	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Метод зон Френеля. Амплитудные и фазовые зонные пластинки Френеля. (ИДЛ)	2
	19	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера. (ИДЛ)	1
	20	Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность дифракционной решетки. Голография. (СИТ)	2
	21	Виды поляризации и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. (ИДЛ)	1
	22	Двойное лучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. (ИДЛ)	1
	23	Нелинейные оптические эффекты: самофокусировка света, генерация гармоник, параметрические процессы, вынужденное рассеяние. (СИТ)	2
	24	Геометрическая оптика (ДЗ)	1
	25	Интерференция волн. Дифракция волн. (ДЗ)	1
	26	Поляризация волн. (ДЗ)	1
Итого по разделу часов			18
Атомная и ядерная физика			
Раздел 3	27	Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. (СИТ)	4
	28	Спин и магнитный момент ядра. Свойства и обменный характер ядерных сил. Естественная и искусственная радиоактивность. Источники радиоактивных излучений. Радиоизотопный анализ. Законы сохранения в ядерных реакциях. Экспериментальные методы ядерной физики. (ДЗ)	4
	29	Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. (ДЗ)	4
	30	Стандартная модель элементарных частиц. Проблема	4

		объединения фундаментальных взаимодействий. (СИТ)	*
	31	Происхождение космических лучей. Первичное и вторичное излучение. Интенсивность, состав, энергетический спектр. (ДЗ)	2
Итого по разделу часов			18
Итого			54

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

6. Образовательные технологии

<i>Семес тр</i>	<i>Вид занятия (Л, ПР, ЛР)</i>	<i>Используемые интерактивные образовательные технологии</i>	<i>Количество часов</i>
2	Л	Беседы, разборы конкретных ситуаций, использование видеолекций, демонстрация опытов.	2
	ПР	Разбор конкретных ситуаций (указанных в текущей задаче), беседа, индивидуальные и групповые задания-карточки. Моделирование физических явлений и их динамику в математическом пакете MathCad	4
	ЛР	Беседы, разборы конкретных ситуаций (по каждой лабораторной работе).	4
Итого:			8

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вариант теста итогового контроля по разделам 1,2,3.

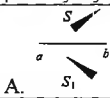
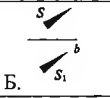
Вариант №1

1. Электрический ток в жидкостях представляет собой ...	А. движение электронов	С. встречное движение противоположно заряженных ионов
	Б. движение протонов	Д. встречное движение протонов и электронов
2. Амперметр служит	А. измерения силы	С. измерения

для ...	электрического тока Б. измерения работы электрического тока	электрического напряжения Д. поддержания в проводнике долговременного тока
3. Незаряженная цинковая пластинка при освещении потеряла 4 электрона. Каким стал заряд пластины?	А. + 4 Кл Б. - 4Кл	С. + $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл Д. - $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл
4. Сила тока – физическая величина, характеризующая ...	А. силу, с которой электрическое поле действует на заряженные частицы Б. скорость превращения электрической энергии в другие ее виды	С. работу сил электрического поля по поддержанию тока в цепи Д. количество заряженных частиц, проходящих через проводник за единицу времени
5. Если тела взаимно отталкиваются, то это значит, что они заряжены...	А. отрицательно Б. разноименно	С. одноименно Д. положительно
6. Сила, действующая в поле на заряд в $4 \cdot 10^{-5}$ Кл, равна 20 Н. Напряженность поля в этой точке равна	А. $5 \cdot 10^3$ Н/Кл Б. $8 \cdot 10^{-4}$ В/м	С. $0,2 \cdot 10^{-3}$ Н/Кл Д. $5 \cdot 10^{-6}$ Кл/Н
7. Сопротивление проводника 5 Ом означает, что...	А. при напряжении на концах проводника 5 В сила тока в нем будет 1 А Б. при напряжении на концах проводника в сила тока в нем будет 5 А	С. при напряжении на концах проводника 5 В сила тока в нем будет 5 А Д. при любом напряжении сила тока в проводнике будет 5 А
8. Выберите неверное утверждение	А. сопротивление проводника зависит от его температуры Б. сопротивление проводника зависит от рода вещества	С. сопротивление проводника зависит от геометрических размеров проводника Д. сопротивление проводника зависит от напряжения на концах проводника
9. Медная проволока имеет электрическое сопротивление 1,2 Ом. Чему равно электрическое сопротивление другой медной проволоки, у которой в 4 раза больше длина и в 6 раз больше площадь поперечного сечения?	А. 7,2 Ом Б. 1,8 Ом	С. 0,8 Ом Д. 0,2 Ом
10. Силовой характеристикой	А. напряженность электрического поля	С. потенциал

электрического поля называют...	Б. силу Кулона	Д. разность потенциалов
11. Графически электрическое поля изображается с помощью...	А. силовых линий электрического поля	С. эквипотенциальных поверхностей
	Б. силовых линий магнитного поля	Д. стрелочками
12. Первое правило Кирхгофа	А. $I = \frac{U}{R}$	С. $\sum_{i=1}^n I_i = 0$
	Б. $I = \frac{E}{R+r}$	Д. $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{i=1}^n E_i$
13. Теорема Гаусса-Остроградского для электрического поля	А. поток вектора напряженности электростатического поля в вакууме сквозь произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме заключенных внутри этой поверхности зарядов	С. Дивергенция вектора напряженности электрического поля равна нулю
	Б. поток вектора напряженности электростатического поля в вакууме сквозь произвольную замкнутую поверхность равен нулю	Д. дивергенция вектора электрического поля равен поверхностной плотности заряда
14. Закон Ома для однородного участка цепи	А. $I = \frac{U}{R}$	С. $I = 0$
	Б. $I = \frac{E}{R+r}$	Д. $I = \frac{E+U}{R}$
15. Электродвижущая сила (ЭДС) – это...	А. разность потенциалов	С. Произведение силы на перемещение
	Б. отношение единичного заряда к работе сторонних сил	Д. работа, которую совершают сторонние силы при перемещении единичного положительного заряда
16. Закон Ома в дифференциальной форме	А. $I = \frac{E}{R+r}$	С. $I = jS$
	Б. $I = \frac{E+U}{R}$	Д. $j = \sigma E$
1. Отклонение магнитной стрелки вблизи проводника	А. говорит о существовании вокруг проводника электрического поля	С. говорит об изменении в проводнике силы тока
	Б. говорит о существовании вокруг проводника магнитного поля	Д. говорит об изменении в проводнике направления тока
	Б. скорость превращения электрической энергии в другие ее виды	Д. количество заряженных частиц, проходящих через проводник за единицу времени

2. Какое из приведенных уравнений Максвелла говорит о том, что «магнитных» зарядов в природе не существует?	A. $\operatorname{div} \vec{D} = \rho$	C. $\operatorname{rot} \vec{E} = \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
	Б. $\operatorname{div} \vec{B} = 0$	Д. $\operatorname{rot} \vec{B} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} + \vec{j}$
3. Направление вектора индукции магнитного поля в данной точке пространства совпадает с направлением	A. силы, действующей на неподвижный заряд в этой точке	С. северного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку
	Б. силы, действующей на движущийся заряд в этой точке	Д. южного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку
	Б. поток вектора напряженности электростатического поля в вакууме сквозь произвольную замкнутую поверхность равен нулю	Д. дивергенция вектора электрического поля равен поверхностной плотности заряда
	Б. $I = \frac{E + U}{R}$	Д. $j = \sigma E$
4. Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?	A. Взаимодействие двух проводов с током	С. Отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
	Б. Возникновение электрического тока в замкнутой катушке при изменении силы тока в другой катушке, находящейся рядом с ней	Д. Возникновение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле
5. Данное уравнение Максвелла демонстрирует что источниками электрического поля являются положительные заряды, а стока отрицательные заряды	A. $\operatorname{div} \vec{D} = \rho$	C. $\operatorname{rot} \vec{E} = \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
	Б. $\operatorname{div} \vec{B} = 0$	Д. $\operatorname{rot} \vec{B} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} + \vec{j}$
6. Выберите неверное утверждение	A. магнитное поле действует на движущиеся заряды	С. движущие заряды создают магнитное поле
	Б. магнитное поле действует на покоящиеся заряды	Д. магнитное поле не действует на покоящиеся заряды
7. На движущуюся частицу в магнитном поле действует ...	A. сила Ампера	С. сила Кулона
	Б. сила Лоренца	Д. сила Ньютона
8. Закон Фарадея для ЭДС индукции: ...	A. $E = -\frac{d\Phi}{dt}$	С. $E = -\frac{A}{q}$
	Б. $E = \frac{d\Phi}{dt}$	Д. $E = \frac{A}{q}$
9. Электрическим колебательным контуром называется электрическая	A. из параллельно включенных резисторов	С. из последовательно включенных конденсаторов
	Б. из последовательно включенных катушек	Д. из включенных последовательно катушки,

цепь, состоящая...		конденсатора и резистора
10. Закон прямолинейного распространения света:...	А. свет в оптически однородной среде распространяется прямолинейно	С. эффект, производимый отдельным пучком, не зависит от того, действуют ли одновременно остальные пучки ли они устранены
	Б. отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и перпендикуляром, проведенным к границе раздела двух сред в точке падения; угол отражения равен углу падения	Д. луч падающий и луч преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в плоскости; отношение синуса угла падения и синуса угла преломления есть величина постоянная для данных сред
11. Закон отражения: ...	А. свет в оптически однородной среде распространяется прямолинейно	С. эффект, производимый отдельным пучком, не зависит от того, действуют ли одновременно остальные пучки ли они устранены
	Б. отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и перпендикуляром, проведенным к границе раздела двух сред в точке падения; угол отражения равен углу падения	Д. луч падающий и луч преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в плоскости; отношение синуса угла падения и синуса угла преломления есть величина постоянная для данных сред
12. Источник света S отражается в плоском зеркале ab. На каком рисунке верно показано изображение S_1 этого источника в зеркале?	А. 	С. 
	Б. 	Д. 
13. Сложение в пространстве двух или нескольких когерентных световых волн, при котором в разных ее точках получается усиление или ослабление амплитуды результирующей волны называется ...	А. интерференцией	С. поляризацией
	Б. дифракцией	Д. дисперсией
14. Огибание волнами препятствий, встречающихся на их пути называется...	А. интерференцией	С. поляризацией
	Б. дифракцией	Д. дисперсией
15. Зависимость показателя преломления от частоты света называется ...	А. интерференцией	С. поляризацией
	Б. дифракцией	Д. дисперсией
16. Предмет расположен на тройном фокусном	А. перевернутым и увеличенным	С. прямым и уменьшенным

расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет	Б. перевернутым и уменьшенным	Д. прямым и увеличенным
17. Движутся вокруг ядра атома -	А. нейтроны Б. протоны	С. электроны Д. ионы
18. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта	А. $\hbar\omega = A_{\text{вых}}$ Б. $\hbar\omega = A_{\text{вых}} + \frac{mv_{\text{max}}^2}{2}$	С. $\hbar\omega = \frac{mv_{\text{max}}^2}{2}$ Д. $\hbar\omega = E_n - E_m$
19. Масса покоя фотона равна...	А. нулю Б. равна массе покоя электрона	С. равна массе покоя позитрона Д. равна массе покоя протона
20. Соотношение неопределенностей	А. $\Delta x \Delta p_x = 0$ Б. $\Delta x \Delta p_x > 0$	С. $\Delta x \Delta p_x < 0$ Д. $\Delta x \Delta p_x \geq \hbar$
21. Процесс испускания фотона возбужденным атомом без внешних воздействий называется...	А. поглощением Б. спонтанным излучением	С. вынужденным излучением Д. индуцированным излучением
22. Центральная часть атома, в которой сосредоточена практически вся масса атома и его положительный заряд называется...	А. электроном Б. ядром	С. протоном Д. нейтроном
23. Два точечных источника света S_1 и S_2 находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране Э устойчивую интерференционную картину. Это возможно, если S_1 и S_2 – малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные	А. каждое своим солнечным зайчиком от зеркал в руках человека Б. одно лампочкой накаливания, а второе горячей свечой	С. одно синим светом, а другое красным светом Д. светом от одного и того же точечного источника
24. Выберите неверное утверждение	А. фотон – это элементарная частица Б. мезон – это элементарная частица	С. электрон – это элементарная частица Д. атом – это элементарная частица
25. Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении его через призму объясняется тем, что свет состоит из набора электромагнитных волн разной длины волны, которые, попадая в призму,	А. движутся с разной скоростью Б. имеют одинаковую частоту	С. поглощаются в разной степени Д. имеют одинаковую длину волны
26. Какое из приведенных явлений экспериментально подтверждает что свет это	А. фотоэффект Б. эффект Комптона	С. интерференция Д. опыты Лебедева

волна?		
27. Какое из приведенных явлений экспериментально подтверждает что свет это частица?	А. фотоэффект Б. дифракция	С. поляризация Д. интерференция
28. Явление испускания электронов с поверхности металла называется...	А. фотоэффектом Б. дифракцией	С. поляризацией Д. испарением
29. Дифракция Френеля ...	А. это дифракция сферических волн, осуществляемая в том случае когда дифракционная картина наблюдается на конечном расстоянии от препятствия, вызвавшего дифракцию Б. никогда не наблюдается	С. наблюдается в том случае, когда источник света и точка наблюдения бесконечно удалены от препятствия, вызвавшего дифракцию Д. среди ответов нет верного
30. Энергия фотона равна	А. $\hbar\omega$ Б. $\hbar k$	С. $\hbar\omega/k$ Д. 0
31. Импульс фотона равен	А. $\hbar\omega$ Б. $\hbar k$	С. $\hbar\omega/k$ Д. 0
32. Способность прозрачных кристаллов раздваивать каждый падающий на них световой пучок называется	А. полным внутренним отражением Б. поляризацией	С. двойным лучепреломлением Д. дифракцией Фраунгофера
33. Частота красного света примерно в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Энергия фотона красного света по отношению к энергии фотона фиолетового света	А. больше в 4 раза Б. больше в 2 раза	С. меньше в 2 раза Д. меньше в 4 раза

Вариант контрольной работы по разделам 1,2,3

Вариант №1

1. Электрон движется в направлении силовой линии однородного электрического поля, напряженность которого 100 В/м. какое расстояние пролетит он до полной остановки, если начальная скорость электрона 10^6 м/с? Сколько времени он будет двигаться до полной остановки?

2. Четыре одинаковых сопротивления, каждое из которых равно R соединены как показано на рис. Определить общее сопротивление цепи. (рис. 1)

3. Найти показания амперметра в схеме на рис. Сопротивление вольтметра 1000 Ом, ЭДС батареи 110 В, $R_1=400$ Ом $R_2=600$ Ом. Сопротивление батареи и амперметра пренебречь. (рис.2)

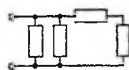


Рис.1



Рис.2

4. На рис. Изображено сечение двух прямолинейных бесконечно длинных проводников с током. Расстояние АВ между проводниками равно 10 см, $I_1 = 20$ А, $I_2 = 30$ А. Найти напряженность магнитного поля, вызванного токами I_1 и I_2 в точках M_1 , M_2 и M_3 . Расстояние $M_1A=2$ см, $AM_2=4$ см и $BM_3=3$ см.
5. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости в 2 мкФ получить звуковую частоту 1000 Гц?
6. На каком расстоянии от линзы нужно поместить предмет, чтобы получить изображение в 4 раза больше предмета? Какую следует взять линзу? Модуль оптической силы линзы 2,5 дптр. Рассмотреть все возможные случаи.
7. Кванты света с энергией 4,9 эВ вырывают фотоэлектроны из металла с работой выхода 4,5 эВ. Найти максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона.
8. Какова была длина волны рентгеновского излучения, если при комптоновском рассеянии этого излучения графитом под углом 60° длина волны рассеянного излучения оказалось равной $2,54 \cdot 10^{-9}$ см?
9. Заряженная частица, ускоренная разностью потенциалов 200 В, имеет длину волны де Бройля, равную $0,0202$ А°. Найти массу этой частицы, если известно, что заряд ее численно равен заряду электрона.

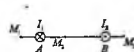


Варианты индивидуальных заданий

Индивидуальное задание №1

Вариант №1

1. Заряженные шарики, находящиеся на расстоянии 2 м друг от друга, отталкиваются с силой 1 Н. Общий заряд шариков $5 \cdot 10^{-3}$ Кл. Определить заряд каждого шарика.
2. Ламповый реостат состоит из пяти электрических лампочек, включенных параллельно. Найти сопротивление реостата: 1) когда горят все лампочки, 2) когда вывинчиваются три лампочки. Сопротивление каждой лампочки равно 350 Ом.
3. Разноименные точечные заряды одинаковой величины 5 нКл расположены на расстоянии 2,4 м друг от друга. Определите напряженность электрического поля в точке, удаленной на 3 м от каждого из зарядов.
4. Протон влетает в однородное магнитное поле под углом 30° к направлению поля и движется по спирали, радиус которой равен 1,5 см. Индукция магнитного поля равна 10^3 Тл. Найти кинетическую энергию протона.
5. На рис. Изображено сечение двух прямолинейных бесконечно длинных проводников с током. Расстояние АВ между проводниками равно 10 см, $I_1 = 20$ А, $I_2 = 30$ А. Найти напряженность магнитного поля, вызванного токами I_1 и I_2 в точках M_1 , M_2 и M_3 . Расстояние $M_1A=2$ см, $AM_2=4$ см и $BM_3=3$ см.
6. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью в 0,025 мкФ и катушки индуктивностью 1,015 Гн. Омическим сопротивлением цепи пренебрегаем. Конденсатор заряжен количеством электричества $2,5 \cdot 10^{-6}$ Кл. Написать уравнение изменения со временем энергии электрического поля, энергии магнитного поля и полной энергии. Найти значение энергии электрического поля, энергии магнитного поля и полной энергии



в моменты времени $T/8$, $T/4$ и $T/2$ сек. Построить графики этих зависимостей в пределах одного периода.

7. Прямой проводник длиной 20 см и массой 50 г подвешен горизонтально на двух легких нитях в однородном магнитном поле, вектор индукции которого направлен горизонтально и перпендикулярно к проводнику. Какой ток надо пропустить через проводник, чтобы одна из нитей разорвалась? Индукция магнитного поля 50 мТл. Каждая нить разрывается при нагрузке 0,4 Н.

8. В однородном магнитном поле находится плоский виток площадью $0,001 \text{ м}^2$, расположенный перпендикулярно линиям поля. Чему будет равна сила тока в витке, если индукция магнитного поля будет убывать с постоянной скоростью $0,01 \text{ Тл/с}$? Сопротивление витка 1 Ом.

Индивидуальное задание №2

Вариант №1

1. Вогнутое сферическое зеркало дает действительное изображение предмета с уменьшением $1/4$. Если предмет переместить на расстояние 5 см ближе к зеркалу, то уменьшение изображения станет $1/2$. Найти фокусное расстояние зеркала.

2. Какую энергию должен иметь фотон, чтобы его масса была равна массе покоя электрона?

3. Найти величину задерживающего потенциала для фотоэлектронов, испускаемых при освещении калия светом, длина волны которого равна 3300 Å .

4. Рентгеновские лучи с длиной волны $0,708 \text{ Å}$ испытывают комптоновское рассеяние на парафине. Найти длину волны рентгеновских лучей, рассеянных в направлении $\pi/2$

5. Найдите длину волны света, если при нормальном падении света на дифракционную решетку с постоянной решетки $4,4 \text{ мкм}$ максимум четвертого порядка для этой длины волны наблюдается под углом 30° .

Вопросы к экзамену (II семестр)

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Их взаимосвязь.
2. Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженностей электрических полей.
3. Теорема Стокса в интегральной и дифференциальной форме. Циркуляция и ротор вектора напряженности электростатического поля. Уравнения Пуассона для потенциала. Теорема Ирншоу.
4. Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия электрического поля
5. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.
6. Поляризация диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации (поляризованности) диэлектрика и его связь с объемной и поверхностной плотностью связанных зарядов. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике. Пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики.
7. Электрический ток. Плотность и сила электрического тока. ЭДС и напряжение. Сопротивление. Законы Ома. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля - Ленца
8. Электрический ток в полупроводниках
9. Электрический ток в жидкостях

* 10. Электрический ток в газах
11. Магнитное взаимодействие постоянных токов и движущихся зарядов. Вектор магнитной индукции. Теорема Гаусса – Остроградского для магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.
12. Экспериментальное определение удельного заряда частиц. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Эффект Холла.
13. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Взаимная индукция и самоиндукция. Энергия магнитного поля
14. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла
15. Электрические колебания. Переменный ток. Работа и мощность переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления. Обобщенный закон Ома. Электрический резонанс
16. Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитного поля. Излучение диполя
17. Световая волна. Основные законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, законы отражения и преломления, закон независимости световых пучков. Принцип Ферма
18. Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем
19. Интерференция света. Интерферометры
20. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая сила объектива.
21. Дисперсия света. Модель среды с дисперсией. Фазовая и групповая скорость волны. Волновые пакеты. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Рассеяние света.
22. Поляризация света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление.
23. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
24. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыт Боте. Энергия и импульс световых квантов.
25. Спектры водородоподобных атомов. Ядерная модель атомов. Линейчатый спектр атомов водорода. Теория Бора. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Опыты Франка и Герца
26. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Опыт Девисона и Джермера. Формулы Вульфа – Брегга. Свойства волн де Бройля. Фазовая и групповая скорость. Вероятностный смысл волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. М., Наука, 1987.
2. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. М., Наука, 1988.

3. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. М., Наука, 1987.
4. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. 1. Механика. М., Наука, 1974.
5. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. М., Наука, 1990.
6. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. М., Наука, 1977.
7. Д.В. Сивухин. Оптика. М., Наука, 1980.
8. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по физике. М., Просвещение, 1984.
9. И.В. Савельев. Сборник задач по физике. М., Просвещение, 1984.

8.2. Дополнительная литература:

1. А.Н. Матвеев. Механика и теория относительности. М., Высшая школа, 1984.
2. А.Н. Матвеев. Молекулярная физика. М., Высшая школа, 1987.
3. А.Н. Матвеев. Электричество и магнетизм. М., Высшая школа, 1983.
4. А. Н. Матвеев. Оптика. М., Высшая школа, 1985.
5. С.Г. Калашников. Электричество. М., Наука, 1970.
6. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. М., Высшая школа, 2002.
7. И.Е. Тамм. Основы теории электричества. М., Наука, 1976.
8. С.Д. Ландсберг. Оптика. М., Наука, 1988.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы: электронная библиотека, видеолекции.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий:

1. Методические указания к лабораторным работам по механике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
2. Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
3. Методические указания к лабораторным работам по электричеству и магнетизму, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
4. Методические указания к лабораторным работам по оптике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
5. Методические указания к лабораторным работам по атомной физике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
6. Л.Л. Гольдин. Лабораторные работы по физике, М. Наука, 1983.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование технического средства	Количество
<i>Лабораторные стенды по изучению разделов электричества и магнетизма</i>	
Амперметр	10

Баллистический гальванометр	10
Вольтметр	10
Выпрямитель ПУ-42-6	10
Гальванометр	10
Источник постоянного тока	10
Кювета из оргстекла	10
Лабораторный автотрансформатор	10
Магнетрон	5
Реостат	10
Тангенс-гальванометр	10
Установка для снятия основных характеристик трехэлектродной лампы	2
Щуп	10
Электроды	10
Электромагнит	5
<i>Лабораторные стенды по изучению разделов оптики</i>	
Бипризма Френеля	10
Вогнутое зеркало	10
Газовый оптический квантовый генератор ЛГ-209	10
Дифракционная решетка	10
Источник света	10
Люксметр	5
Микроскоп	5
Набор светофильтров	5
Объект-микрометр	5
Оптическая скамья	10
Осциллограф школьный	5
Поляриметр	5
Рассеивающая линза	12
Рефрактометр – РПЛ	5
Собирающая линза	10
<i>Лабораторные стенды по изучению разделов атомной и ядерной физики</i>	
Амперметр – Э59	10
Вольтметр – АВО – 5М1	10
Выпрямитель ВСЧ-12 с фильтром	10
Газонаполненные стеклянные трубки (с водородом и неоном)	10
Два блока питания ЭМ5-2 и Э30	10
Два магазина сопротивления МСР-63	10
Дозиметр РАТОН - 901	5
Дозиметр ФОН-СБ	5
Индуктор Спектр-1	5
Источник света ЛЭТИ-60М	5
Компьютер	3
Лазер ЛГН-208Б	3
Лампа ЛИИГ, заполненная атомарным газом (пары ртути, неон, аргон)	10

Лампа с вольфрамовой нитью	10
Монохроматор УМ-2	3
Оптический пирометр ОПИР – 017	3
Осциллограф школьный	5
Спектроскоп	2
Фотодиод	2
Фотоэлемент Ф-1	5
Электромагнит	5

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Курс «**Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика**» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Он даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Приступая к изучению дисциплины «**Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика**», студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Однако при рассмотрении и анализе некоторых процессов и явлений (особенно их теоретических аспектов) желательно наличие дополнительных знания по математике. К ним относятся: понятия и теоремы векторного и тензорного анализа (градиент функции, дивергенция, ротор, теоремы Гаусса Остроградского и Стокса и т.д.); понятия теории вероятности и математической статистики (средние, среднеквадратичные значения физических величин, вероятности, функции распределения и т.д.); понятия предела функции, знание таблиц производных и интегралов, общие методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков, понятия о проекции векторов и т.д.

Рекомендуется для лучшего усвоения понятий и определений дисциплины заводить физический словарь, изучать дополнительную литературу, делать своевременно домашние задания.

При самостоятельном изучении предлагаемых тем рекомендуется подготовить мультимедийную презентацию или конспект темы (с последующей защитой).

Прежде чем приступить к подготовке защиты лабораторной работы необходимо изучить краткую теоретическую справку к лабораторной работе и необходимую литературу, которая указана в конце каждой лабораторной работы.

В процессе освоения дисциплины необходимо регулярно обращаться к списку рекомендованной (основной и дополнительной) литературы.

11. Технологическая карта дисциплины*

Курс I (первый) группа ЕГ17ДР62ТБ (107) семестр 2

Преподаватель – лектор *преподаватель Панасенко В.В.*

Преподаватель, ведущие практические и лабораторные занятия – *преподаватель Панасенко В.В.*

Кафедра общей и теоретической физики.

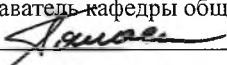
Наименование дисциплины / курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульно-рейтинговая система)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Молекулярная физик и термодинамика	бакалавр	-	3	
Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):				
Теория горения и взрыва, Физико-химические процессы в техносфере				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов

II семестр				
Тестирование по разделу 1	Итоговая	Аудиторная	28	36
Защита лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамике	Промежуточная	Аудиторная	15	15
Контрольная работа по разделу 1,2,3	Итоговая	Аудиторная	30	50
Индивидуальные задания №1	Промежуточная	Внеаудиторная	40	50
Индивидуальные задания №2	Промежуточная	Внеаудиторная	40	50
Проверка ИДЛ	Промежуточная	Внеаудиторная	10	10
Итого:			123	211

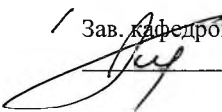
* Бально-рейтинговая система не введена.

Рабочая учебная программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность профилю подготовки «Пожарная безопасность», «Безопасность жизнедеятельности в техносфере».

Составитель преподаватель кафедры общей и теоретической физики

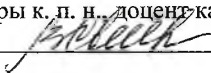
 В.В. Панасенко

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор кафедры общей и теоретической физики

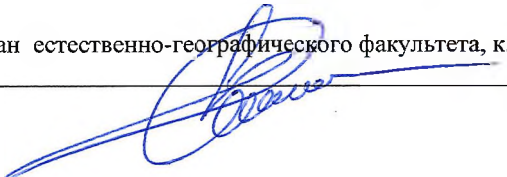
 С.И. Берил

Согласовано:

1. Зав. выпускающей кафедры к. п. н., доцент кафедры техносферная
безопасность

 В.В. Ени

2. Декан естественно-географического факультета, к.б.н., доцент

 Филипенко С.И.