

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Чувашской Республики
«Чебоксарское музыкальное училище (техникум) им. Ф.П. Павлова»
Министерства культуры, по делам национальностей и архивного дела Чувашской Республики

Утверждено приказом от 30.11.2021 №206/01-03

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
Естествознание**

основной профессиональной образовательной программы СПО
(ППССЗ)
по специальностям:

- 53.02.02 *Музыкальное искусство эстрады (по видам)*
- 53.02.03 *Инструментальное исполнительство (по видам инструментов)*
- 53.02.04 *Вокальное искусство*
- 53.02.05 *Сольное и хоровое народное пение*
- 53.02.06 *Хоровое дирижирование*
- 53.02.07 *Теория музыки*

Составлено на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности:

- 53.02.02 Музыкальное искусство эстрады (по видам)
- 53.02.03 Инструментальное исполнительство (по видам инструментов)
- 53.02.04 Вокальное искусство
- 53.02.05 Сольное и хоровое народное пение
- 53.02.06 Хоровое дирижирование
- 53.02.07 Теория музыки

в соответствии с рабочей программой учебного предмета **Естествознание**.

Организация-разработчик: БПОУ «Чебоксарское музыкальное училище им. Ф.П. Павлова» Минкультуры Чувашии

Разработчик:

Шумская Т.В., преподаватель ПЦК общеобразовательных дисциплин БПОУ «Чебоксарское музыкальное училище им. Ф.П. Павлова»

ОДОБРЕНО

на заседании ПЦК общеобразовательных дисциплин

Протокол №12 от 11.11.2021г.

Содержание:

1. Аннотация	4
2. Введение	5
3. Цель самостоятельной работы	5
4. Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов самостоятельной работы	6
5. Организация и формы самостоятельной работы, задания для самостоятельной работы	7
6. Рекомендации по выполнению задания	8
7. Вопросы для самоконтроля	9
8. Задания для текущего индивидуального контроля, требования к форме и содержанию отчетных материалов	10
9. Критерии оценки качества выполнения работ	11
10. Перечень заданий для самостоятельной работы студентов	11
11. Примеры выполнения заданий (<i>в качестве эталонов качества</i>) и примеры оформления отчетных материалов по разным видам, разделам и этапам выполнения самостоятельной работы	16
12. Условия для организации самостоятельной работы	17
13. Литература	18

1. Аннотация

Ключевой проблемой современного профессионального образования становится внедрение в учебный процесс средств и методик, развивающих у выпускников способности к овладению методами познания, дающими возможность самостоятельно добывать знания, творчески их использовать на базе известных или вновь созданных способов и средств деятельности. Стать таким специалистом без хорошо сформированных умений и навыков самостоятельной учебной деятельности невозможно.

Проблема организации самостоятельной работы студентов является актуальной и сложной, и её решение требует значительных усилий, как со стороны преподавателей, так и со стороны студентов.

Объем самостоятельной работы студентов определяется Федеральным государственным образовательным стандартом.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом.

Разработанные рекомендации содержат материалы по планированию и организации самостоятельной работы студентов.

2. Введение

Содержание курса **Естествознание** охватывает широкую проблематику изучения естественнонаучных дисциплин.

Изучение курса позволит научить студентов применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественнонаучного и специального (профессионально значимого) содержания, получаемой из СМИ, ресурсов Интернета, специальной и научно-популярной литературы; применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.

Методические указания нацелены на проведение занятий с учетом специфики дисциплины в различных формах: решение практических задач, самостоятельная работа студентов.

3. Цель самостоятельной работы

Целью изучения предмета в соответствии с ФГОС СПО является приобретение знаний основные науки о природе, их общность и отличия; естественнонаучный метод познания и его составляющие, единство законов природы во Вселенной; взаимосвязь между научными открытиями и развитием техники и технологий; вклад великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира.

В результате изучения учебного предмета обучающийся должен:

уметь:

- ориентироваться в современных научных понятиях и информации естественнонаучного содержания;
- работать с естественнонаучной информацией: владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации;
- использовать естественнонаучные знания в повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, охраны здоровья, окружающей среды, энергосбережения;

Задачами изучения предмета **Естествознание** являются овладение методиками и приемами **использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни** для:

- оценки влияния на организм человека электромагнитных волн и радиоактивных излучений;
- энергосбережения;
- безопасного использования материалов и химических веществ в быту; профилактики
- инфекционных заболеваний, никотиновой, алкогольной и наркотической зависимостей;
- осознанных личных действий по охране окружающей среды.

Студент после изучения предмета должен владеть **умениями:**

- применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественнонаучного и специального (профессионально значимого) содержания, получаемой из СМИ, ресурсов Интернета, специальной и научно-популярной литературы;
- применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.

Самостоятельная работа студентов (далее – самостоятельная работа) проводится с

целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- выработки навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности на уровне мировых стандартов.

ОК 10. Использовать в профессиональной деятельности умения и знания, полученные обучающимися в ходе освоения учебных предметов в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

4. Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов самостоятельной работы

В учебном процессе среднего специального учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебного предмета: 102 часа

максимальной учебной нагрузки обучающегося 102 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 68 часов; самостоятельной работы обучающегося 34 часа.

График самостоятельной работы включает обязательные и рекомендуемые виды самостоятельной работы.

Распределение объема времени на внеаудиторную самостоятельную работу в режиме дня студента не регламентируется расписанием.

5. Организация и формы самостоятельной работы, задания для самостоятельной работы

Виды и содержание работы	Объем в часах	Формы контроля	Рекомендуемая литература
<p>Изучение материала по вопросам:</p> <p>1. Механика</p> <p>2. Термодинамика</p> <p>3. Электрические явления</p> <p>4. Химия с элементами экологии</p> <p>5. Наиболее общие представления о жизни</p> <p>6. Организм человека и основные проявления его жизнедеятельности.</p> <p>7. Человек и окружающая среда</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">6</p>	<p style="text-align: center;">Опрос</p> <p style="text-align: center;">Опрос</p> <p style="text-align: center;">Опрос</p> <p style="text-align: center;">Опрос</p> <p style="text-align: center;">Опрос</p>	<p style="text-align: center;">1,2,3</p> <p style="text-align: center;"><i>(из списка литературы)</i></p> <p style="text-align: center;">4,5</p> <p style="text-align: center;">6,7</p>
<p>Решение задач (упражнений) по темам:</p>		<p style="text-align: center;">Проверка рабочих тетрадей,</p>	

1. Механика	1	тестирование	1,2,3
2. Термодинамика	1		
3. Электрические явления	2		
4. Расчет массовой доли вещества	2		4,5
Подготовка к практическим занятиям:	1		1,2,3,4,5,6,7
1. Решение задач на закон Кулона.	1	тестирование	
2. Решение задач на закон Ома для участка цепи.			
Подготовка к экзамену	2	экзамен	1,2,3,4,5,6
Итого	36		

Внеаудиторные формы самостоятельной работы многообразны и выбираются самими студентами. Руководство и контроль за их выполнением осуществляется на семинарах, практических занятиях, контрольных работах.

6. Рекомендации по выполнению задания

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов, в зависимости от цели, объёма, конкретной тематикисамостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

При планировании заданий для внеаудиторной самостоятельной работы рекомендуется использовать следующие типы самостоятельной работы:

- воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации;
- реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний и известного способа действия в частично измененной ситуации;
- эвристическая (частично-поисковая), которая заключается в накоплении нового опыта деятельности и применении его в нестандартной ситуации;
- творческая, направленная на формирование знаний-трансформаций и способов исследовательской деятельности.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к студентам.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (виртуальный инструктаж) по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный

объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение предмета.

7. Вопросы (задания) для самоконтроля по предмету

1. Механическое движение, его относительность. Виды движения и их графическое описание. Взаимодействие тел. Законы динамики Ньютона.
2. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Невесомость.
3. Импульс. Закон сохранения импульса и реактивное движение.
4. Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность.
5. Механические колебания. Период и частота колебаний. Механические волны. Свойства волн. Звуковые волны.
6. История атомистических учений.
7. Тепловое движение.
8. Агрегатные состояния вещества с точки зрения атомно-молекулярных представлений.
9. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.
10. Магнитное поле тока и действие магнитного поля на проводник током.
11. Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблема энергосбережения.
12. Радиосвязь и телевидение. Свет как электромагнитная волна.
13. Вода вокруг нас. Физические и химические свойства воды.
14. Водные ресурсы Земли. Качество воды.
15. Химический состав воздуха. Атмосфера и климат.
16. Химические элементы в организме человека. Органические и неорганические вещества.
17. Основные жизненно необходимые соединения: белки, жиры, углеводы, витамины.
18. Минеральные вещества в продуктах питания, пищевые добавки. Сбалансированное питание.
19. Разнообразие живых организмов, принципы их классификации.
20. Уровни организации живой природы: клеточный, организменный, надорганизменный.
21. Организм человека и основные проявления его жизнедеятельности.
22. Пищеварение как процесс физической и химической обработки пищи. Система пищеварительных органов.
23. Дыхание организмов как способ получения энергии. Органы дыхания.
24. Движение. Кости, мышцы, сухожилия – компоненты опорно-двигательной системы.
25. Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Основные функции крови. Кровеносная система.
26. Индивидуальное развитие организма. Половое созревание.
27. Понятие биогеоценозов, экосистемы и биосферы. Устойчивость экосистем.

28. Воздействие экологических факторов на организм человека и влияние деятельности человека на окружающую среду

8. Задания для текущего индивидуального контроля, требования к форме и содержанию отчетных материалов

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться, в пределах времени, отведённого на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением изделий или продукта творческой деятельности студента.

В качестве форм и методов контроля-внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы Интернет-конференции, обмен информационными файлами, семинарские занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Формы контроля самостоятельной работы выбираются преподавателем из следующих вариантов:

- текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и д.п. (на практических занятиях);
- решение ситуационных задач по практикоориентированным дисциплинам;
 - конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно;
 - представленный текст контрольной работы;
 - отчёт, дневник психологического наблюдения, протоколы психодиагностических процедур, и т.п.;
- тестирование, выполнение письменной контрольной работы по изучаемой теме;
- рейтинговая система оценки знаний студентов по блокам (разделам) изучаемой дисциплины, циклам дисциплин;
- отчёт о учебно-исследовательской работе (её этапе, части работы и т.п.);
- статья, тезисы выступления и др. публикации в научном, научно-популярном, учебном издании и т.п. по итогам самостоятельной учебной и учебно-исследовательской работы, опубликованные по решению администрации колледжа;
- представление изделия или продукта творческой деятельности студента.

9. Критерии оценки качества выполнения работ

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;

- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с установленными требованиями.
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

10. Перечень заданий для самостоятельной работы студентов

Практическое занятие №1 _____

Цель занятия: выработать у студентов практические навыки

1. Краткие теоретические сведения

2. Примеры решения задач

Локомотив разгоняется до скорости 20м/с, двигаясь по прямой с ускорением 5м/с².

Начальная скорость его равна нулю.

Сколько времени длится разгон? 1) 0,25с; 2) 2с; 3) 100 с; 4) 4с.

При действии силы в 8Н тело движется с ускорением 4м/с². Чему равна его масса?

1) 32 кг; 2) 0,5кг; 3) 2 кг; 4) 20кг.

Задания для самостоятельной работы студентов

Задача №1.

1. Перемещением движущейся точки называют...

1) ... длину траектории;

2) пройденное расстояние от начальной точки траектории до конечной;

3) ... направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение точки с его конечным;

4) ... линию, которую описывает точка в заданной системе отсчета. Задача №2.

Озоновый слой атмосферы:

а) задерживает тепловое излучение Земли

б) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения в)

образовался в результате промышленного загрязнения г) способствует

разрушению загрязнителей Задача

№3.

Какой буквой принято обозначать электрическое напряжение: А) J;

Б) U; В) R; Г) q.

Тема 5: Органические и неорганические вещества в организме человека.

Белки, жиры, углеводы, витамины.

1. На основе материала учебника «Естествознание» 10 кл. §52 составьте схему: «Вещества в природе». В схеме приведите примеры простых и сложных неорганических веществ.
2. Ответьте письменно на вопросы 2 и 3 на стр. 224.
3. На основе материала учебника «Естествознание» 10 кл. §54-56 заполните таблицу «Классы органических соединений»:

Название класса органического соединения	Строение и свойства	Примеры	Формула (сокращённая)
Углеводороды			
Углеводы			
Спирты			
Органические кислоты			
Циклические органические соединения			
Высокомолекулярные соединения			

4. На основе материала учебника «Естествознание» 10 кл. §57 (со стр. 234 «Полисахариды») и 58 (или «Биология» 10 кл. под ред. В. Б. Захарова § 3.2) заполните таблицу «Органические соединения в организме человека»:

Название соединения	Общая формула	Строение (структуры) и свойства	Значение для человека (функции)
Белки			
Жиры (липиды)			
Углеводы (полисахариды)			

5. Используя дополнительные материалы, составьте список необходимых для человека **витаминов** и их источников.

Тема: «Возможные сценарии Эволюции Вселенной»

План:

1. Структура Галактики.
2. Основные свойства Вселенной.
3. Общее представление о скоплении звезд.
4. Перспективы существования Вселенной.

Тема: «Основы молекулярной физики и термодинамики»

План:

1. Что изучает молекулярная физика?
2. Что изучает термодинамика?

Тема: «Изопроцессы и их графики»

Источник: Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Физика для средних специальных учебных заведений: Учеб. – 5-е изд., перераб. – М.: Наука. Гл. ред. физ. - мат. лит., 1987. – 512 с., ил. Глава 5. Уравнение состояния идеального газа, §5.6. Изохорический процесс, §5.7. Изобарический процесс, §5.8. Изотермический процесс.

Тема: «Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия и изотропия»

План:

1. Аморфные тела и кристаллы.
2. Пространственная решетка.
3. Физические свойства аморфных и кристаллических тел.

Тема: «Из работы Ломоносова «Размышления о причинах тепла»

Подготовить фрагмент из диссертации.

Источник: Ломоносов М. В. Полное собрание сочинений в 10-ти тт. Т. 2. Труды по физике и химии. 1747-1752 гг. – М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Тема: «Плотность тока»

Источник: Дмитриева В.Ф. Физика: Учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования/Валентина Феофанова Дмитриева. -16-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. –466 с. Глава 8. Законы постоянного тока, §8.2. Сила тока и плотность тока.

Тема: «Действие магнитного тока на заряды и проводники. Сила Лоренца, сила Ампера»

Тема: «Ферро-пара-диамагнетики»

План: 1. Парамагнитные вещества.

2. Диамагнитные вещества.
3. Ферромагнитные вещества.

Тема: «Работа и мощность постоянного тока»

Источник: 15 Дмитриева В.Ф. Физика: Учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования/Валентина Феофанова Дмитриева.-16-изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 466 с. Глава 8.

Законы постоянного тока, §8.11. Работа и мощность электрического тока.

Тема: «Действие магнитного тока на заряды и проводники. Сила Лоренца, сила Ампера»

Тема: «Изучение электромагнитной индукции»

План: 1. История открытия явления «электромагнитная индукция».

2. Опыт Фарадея.

3. Магнитный поток.

4. Причина возникновения индукционного тока.

5. Закон электромагнитной индукции.

Тема: «Понятие о голографии»

План:

1. Понятие голографии.

2. Уникальное свойство голографии.

3. Наблюдение голографии.

4. Голографический метод записи информации.

5. Свойства и особенности голограмм основных принципов получения голографических изображений на основе волновой физики.

Вопросы для подготовки к экзамену по ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

1. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Естественно-научная картина мира и ее важнейшие составляющие.

2. Механическое движение. Виды движения и их графическое описание. Взаимодействие тел.

3. Законы динамики Ньютона.

4. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Невесомость.

5. Импульс. Закон сохранения импульса и реактивное движение.

6. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии.

7. Основные положения молекулярно-кинетической теории.

Молекулы и атомы. Температура. Тепловое движение.

8. Первый и второй законы термодинамики. Агрегатные состояния вещества.

9. Электрический заряд. Электрическое поле. Проводники.

10. Законы постоянного тока. Законы Ома

11. Магнитное поле. Его свойства. Сила Ампера и сила Лоренца.

12. Строение атома. Опыты Резерфорда
13. Вода, ее свойства. Растворы. Массовая доля веществ в растворах.
14. Качество воды. Жесткая вода и ее смягчение. Опреснение. Водные ресурсы.
15. Загрязнение воды. Способы очистки воды.
16. Химический состав воздуха. Атмосфера и климат. Загрязнение атмосферы. Озоновые дыры.
17. Кислотные дожди. Кислоты и щелочи. Показатель кислотности pH.
18. Органические и неорганические вещества в организме человека. Белки, жиры, углеводы, витамины.
19. Минеральные вещества в продуктах питания, пищевые добавки. Сбалансированное питание.
20. Критерии живых систем. Разнообразие живых организмов.
21. Уровни организации живой природы.
22. Клеточная теория. Строение клетки.
23. Обмен веществ и превращение энергии.
24. Строение ДНК. Синтез белка.
25. Эволюционное учение. Наследственность, изменчивость, естественный отбор.
26. Микроэволюция и макроэволюция - механизмы и результаты.
27. Эволюция человека. Положение человека в системе живой природы. Основные этапы эволюции человека.
28. Онтогенез. Наследственные и врожденные заболевания. Влияние внешней среды на развитие организма.
29. Понятие биогеоценозов, экосистемы и биосферы. Устойчивость экосистем.
30. Глобальные экологические проблемы человечества. Основы рационального природопользования.

11. Примеры выполнения заданий (в качестве эталонов качества) и примеры оформления отчетных материалов по разным видам, разделам и этапам выполнения самостоятельной работы

Конспект "Плотность тока"

Есть две основные характеристики электрического тока – это *сила тока* I и *плотность тока* \vec{j} . В отличие от силы тока, которая есть величина скалярная и направления не имеет, *плотность тока* – это вектор. Связь между этими двумя физическими величинами такова:

$$I = \int \vec{j} \cdot d\vec{S}$$

Модуль вектора плотности тока численно равен отношению силы тока I через элементарную площадку dS , перпендикулярную направлению движения носителей заряда, к ее площади:

$$j = \frac{dI}{dS_{\perp}}$$

2

Единица плотности тока А/м². Плотность тока есть более подробная характеристика тока, чем сила тока I . Плотность тока характеризует ток локально, в каждой точке пространства, а I – это интегральная характеристика, привязанная не к точке, а к области пространства, в которой протекает ток.

Ясно, что плотность тока связана с плотностью свободных зарядов ρ и с дрейфовой скоростью их движения \vec{v}_d :

$$\vec{j} = \rho \vec{v}_d$$

За направление вектора \vec{j} принимают направление вектора \vec{v}_d положительных носителей зарядов (раньше не знали о существовании отрицательных носителей зарядов и приняли так). Если носителями являются как положительные, так и

$$\vec{j} = q_+ n_+ \vec{v}_{dp+} + q_- n_- \vec{v}_{dp-}$$

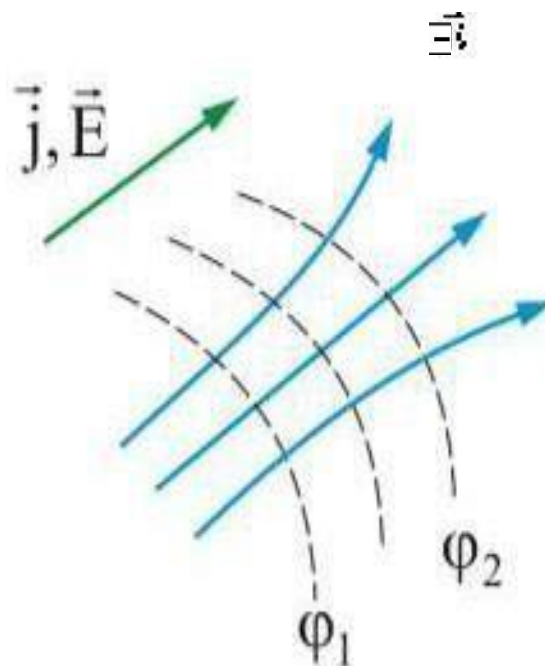
отрицательные заряды, то плотность тока определяется формулой:

где n_+ и n_- – объемные плотности соответствующих зарядов.

Там где носители только электроны, плотность тока определяется выражением:

$$\vec{j} = en \vec{v}_{dp}$$

Поле вектора \vec{j} можно изобразить графически с помощью *линий тока*, которые проводят так же, как и линии вектора напряженности \vec{E} (рис.).



Зная \vec{j} в каждой точке интересующей нас поверхности S , можно найти силу тока через эту поверхность, как поток вектора \vec{j}

$$I = \oint_S \vec{j} \cdot d\vec{S}$$

Сила тока является скалярной величиной и алгебраической. А знак определяется, кроме всего прочего, выбором направления нормали к поверхности S .

12. Условия для организации самостоятельной работы:

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

В частности, материально-техническое и информационно-техническое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя:

- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала как печатного, так и электронного, методических рекомендаций по выполнению СРС, технологических карт прохождения индивидуального образовательного маршрута студента, доступа в сеть Интернет;

- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;

- консультационная помощь, в том числе взаимодействие в сети Интернет;

- наличие помещений для выполнения групповых самостоятельных работ.

- библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами;

- компьютерные классы с возможностью работы в INTERNET;

- аудитории (классы) для консультационной деятельности;

- учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные материалы.

13. Рекомендуемая литература

Основная

1. Рудзитис, Гунтис Екабович. Химия. Основы общей химии. 11 класс: базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе / Г. Е. Рудзитис. - 13-е изд. - М.: Просвещение, 2015. - 158, [1] с. : рис.
2. Рудзитис, Гунтис Екабович. Химия. Органическая химия. 10 класс: базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 14-е изд. - М.: Просвещение, 2014. - 192 с. : портр., рис.
3. Сивоглазова, В. И. Биология. Общая биология. 10 класс: базовый уровень: учебник / В. И. Сивоглазова, И. Б. Агафонова, Е. Т. Захарова. - 6-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2018. - 254 с.

4. Сивоглазова, В. И. Биология. Общая биология. 11 класс: базовый уровень: учебник / В. И. Сивоглазова, И. Б. Агафонова, Е. Т. Захарова. - 5-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2018. - 254 с.

Дополнительная

1. Солодков, Алексей Сергеевич. Физиология человека: Общая. Спортивная. Возрастная: учебник для высших учебных заведений физической культуры / А. С. Солодков. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Советский спорт, 2014. - 618(1) с. : ил.