

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первичный
проректор

подпись

«29» мая 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07.03 ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА**

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование*
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) *Технологическое образование. Физика*

Программа подготовки *прикладная*

Форма обучения *заочная*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Электрорадиотехника» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: Технологическое образование, Физика

Программу составили:

Парфенова И.А., доц., канд.техн.наук, доц.



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства протокол № 10 «19» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства

Сажина Н.М.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства протокол № 10 «19» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства

Сажина Н.М.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета педагогики, психологии и коммуникативистики протокол № 10 «20» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Гребенникова В.М.



подпись

Рецензенты:

Копытов Г.Ф. Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» доктор физико-математических наук, профессор

Половодов Ю.А. Генеральный директор ООО «КПК», кандидат педагогических наук, доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Курс «Электрорадиотехника» нацелен на получение базовых знаний по одному из основных разделов классической физики. В рамках данного курса студенты должны научиться использовать различные методы для решения конкретных физических задач на соответствующем уровне.

1.2 Задачи дисциплины

- сформировать у студентов знания и навыки, позволяющие самостоятельно решать прикладные задачи

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрорадиотехника» относится к обязательной вариативной части в изучении Модуля 5 «Технические дисциплины» и является базовым теоретическим и практическим основанием для подготовки бакалавров по второму профилю «Физика».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК2	способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	современные методы и технологии обучения электрорадиотехнике и диагностики результатов обучения	использовать современные, в том числе и информационные, методы и технологии обучения и диагностики	способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики в предметной области
2.	ПК4	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами	предмет, цель, задачи и методы электрорадиотехники, её место в системе наук; фундаментальные физические теории и законы; понимать, анализировать физическую сущность явлений и процессов, происходящих	приобретать новые знания, используя современные информационные и коммуникационные технологии.	навыками применения физических теорий к анализу теоретических и прикладных вопросов

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		преподаваемых учебных предметов			

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ЗФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Курс (часы)			
			2			
Контактная работа, в том числе:		18,5	18,5			
Аудиторные занятия (всего):						
Занятия лекционного типа		8	8		-	-
Лабораторные занятия					-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		10	10		-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5			
Самостоятельная работа, в том числе:		149	149			
Курсовая работа		-	-		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		40	40		-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		36	36		-	-
Реферат		36	36		-	-
Подготовка к текущему контролю		37	37		-	-
Контроль:						
Подготовка к зачету и экзамену		12,5	12,5		-	-
Общая трудоемкость	час.	180	180		-	-
	в том числе контактная работа	18,5	18,5			
	зач. ед	5	5			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ разде ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7

1.	Введение («Учение об электричестве» в историческом аспекте). Основные электрические величины. Электрическая энергия, электрические и магнитные цепи. Законы электротехники.	24	1	2		21
2.	Приёмники и источники электрической энергии. Расчёт простой электрической цепи. Алгоритм расчёта простой неразветвлённой электрической цепи	24	1	2		21
3.	Электрические методы измерения. Основные показатели электроизмерительных приборов. Системы электроизмерительных приборов	24	1	2		21
4.	Активная нагрузка. Режимы работы электрических цепей. Разветвлённые электрические цепи. Правила Кирхгофа	23	1	1		21
5.	Нелинейные электрические цепи. Реактивная нагрузка.	23	1	1		21
6.	Электрические цепи переменного тока. Векторные диаграммы	23	1	1		21
7.	Колебательный контур. Резонанс токов и напряжений	26	2	1		23
	Всего		8	10		149

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Магнитные цепи на постоянном токе. Закон полного тока. Аналогия электрических и магнитных полей	Основные понятия и постулаты классической механики. Частица и материальная точка. Пространство и время. Сила и масса. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Теория относительности Галилея и Эйнштейна. Законы Ньютона. Кинематика точки в различных системах координат (декартовы, цилиндрические, сферические, полярные). Естественный способ задания движения системы. Нерелятивистские и релятивистские уравнения движения частицы. Решение уравнений движения и начальные условия.	Устный опрос, письменный опрос

2.	Электрические машины. Назначение и конструкции трансформаторов.	Законы изменения и сохранения импульса точки, момента количества движения и энергии. Взаимодействия частиц. Потенциальные силы. Гироскопические силы. Диссипативные силы. Система N материальных точек. Центр масс. Закон изменения импульса системы точек. Теорема о сохранении импульса системы материальных точек. Закон изменения момента количества движения системы материальных точек. Момент сил. Теорема о сохранении полной энергии системы материальных точек с потенциальными силами. Теорема вириала.	Собеседование
3.	Расчёт магнитных цепей постоянного тока. Магнитные цепи переменного тока. (Задачи расчёта. Алгоритм расчёта)	Задача двух тел. Рассеяние частиц. Диаграмма скоростей. Дифференциальное поперечное эффективное сечение рассеяния. Формула Резерфорда.	Письменный опрос в конце лекции (10 мин)
4.	Электронно-лучевой осциллограф. Фотоэлектрические приборы	Понятие о связях, степенях свободы и обобщенных координатах. Действительные, возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи. Уравнения Лагранжа 1-го рода. Функция Лагранжа. Обобщенный потенциал. Законы изменения и сохранения обобщенного импульса и обобщенной энергии. Циклические координаты.	Устный опрос
5.	Измерение индуктивности и ёмкости. Сглаживающие фильтры. Инверторы.	Независимые координаты твердого тела. Положение и скорость произвольной точки твердого тела. Тензор инерции. Уравнения движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Движение тела, закрепленного в двух точках. Движение твердого тела с одной неподвижной точкой. Уравнения Эйлера. Движение тяжелого симметричного волчка. Соприкосновение твердых тел. Уравнения движения твердого тела при наличии неголономных связей.	Письменный опрос

6.	Полупроводниковые приборы. Интегральные микросхемы. Выпрямительные устройства. Усилители постоянного тока и усилители мощности	Уравнения движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Уравнения движения материальной точки у поверхности Земли. Отклонение свободно падающих тел на восток	Письменный опрос в конце лекции (10 мин)
7.	Производство и распределение электрической энергии. Нетрадиционные, возобновляемые источники энергии. Техника безопасности	Принцип наименьшего действия. Уравнения Гамильтона. Получение уравнений Гамильтона из вариационного принципа. Канонические преобразования. Скобки Пуассона и их свойства. Теорема Пуассона. Функция действия и уравнение Гамильтона-Якоби. Интегрирование уравнений движения с помощью уравнения Гамильтона-Якоби. Фазовое пространство и теорема Лиувилля. Переменные действие-угол.	Собеседование

2.3.2 Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Котельников, В.А. Собрание трудов. В 5 т. Т.5. Основы радиотехники. Часть 2: учебник / В.А. Котельников, А.М. Николаев; сост. А.С. Прохоров. — М.: Физматлит, 2014. — 312 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72003. Мощенко, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы: учебное пособие / Ю.В. Мощенко, А.С. Нечаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 216 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103907. Радиотехника: Энциклопедия: энциклопедия. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 944 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/61003.

		Краснощекова, Г.А. Радиотехника. Radio Engineering : учебное пособие / Г.А. Краснощекова, М.Г. Бондарев, О.В. Ляхова, О.Г. Мельник. — М.: ФЛИНТА, 2015. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74614. Бонч-Бруевич, М. А. Основы радиотехники. Собрание трудов / М. А. Бонч-Бруевич. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 526 с. — (Серия: Антология мысли). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/8BD52181-BAAE-43BD-A1A5-698323C7FFC5. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). www.biblio-online.ru/book/AAF857D6-D193-461D-AF03-216A6C92063F.
2	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	Мощенский, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы: учебное пособие / Ю.В. Мощенский, А.С. Нечаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 216 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103907. Краснощекова, Г.А. Радиотехника. Radio Engineering : учебное пособие / Г.А. Краснощекова, М.Г. Бондарев, О.В. Ляхова, О.Г. Мельник. — М.: ФЛИНТА, 2015. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74614. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). www.biblio-online.ru/book/AAF857D6-D193-461D-AF03-216A6C92063F.
3	Реферат	Котельников, В.А. Собрание трудов. В 5 т. Т.5. Основы радиотехники. Часть 2: учебник / В.А. Котельников, А.М. Николаев; сост. А.С. Прохоров. — М.: Физматлит, 2014. — 312 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72003. Радиотехника: Энциклопедия: энциклопедия. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 944 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/61003. Бонч-Бруевич, М. А. Основы радиотехники. Собрание трудов / М. А. Бонч-Бруевич. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 526 с. — (Серия: Антология мысли). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/8BD52181-BAAE-43BD-A1A5-698323C7FFC5.
4	Подготовка к текущему	Котельников, В.А. Собрание трудов. В 5 т. Т.5. Основы

	контролю	радиотехники. Часть 2: учебник / В.А. Котельников, А.М. Николаев; сост. А.С. Прохоров. — М.: Физматлит, 2014. — 312 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72003. Мощенко, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы: учебное пособие / Ю.В. Мощенко, А.С. Нечаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 216 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103907. Радиотехника: Энциклопедия: энциклопедия. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 944 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/61003. Краснощекова, Г.А. Радиотехника. Radio Engineering : учебное пособие / Г.А. Краснощекова, М.Г. Бондарев, О.В. Ляхова, О.Г. Мельник. — М.: ФЛИНТА, 2015. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74614. Бонч-Бруевич, М. А. Основы радиотехники. Собрание трудов / М. А. Бонч-Бруевич. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 526 с. — (Серия: Антология мысли). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/8BD52181-BAAE-43BD-A1A5-698323C7FFC5. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). www.biblio-online.ru/book/AAF857D6-D193-461D-AF03-216A6C92063F.
--	----------	---

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекции;
- подготовка письменных рефератов по темам курса.

Активные методы обучения: деловые игры, научные проекты, решение задач исследовательского характера на практических занятиях.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Тематика контрольных работ

Комплекты тестовых заданий

- Комплект тестовых заданий для оценивания знаний студентов, полученных ранее и необходимых для усвоения курса. Тестирование проводится на 1 неделе занятий.
- Комплект тестовых заданий по темам курса. Тестирование проводится на практических занятиях

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Дельта-функция.
2. Уравнение непрерывности.
3. Система уравнений Максвелла-Лоренца.
4. Ток смещения.
5. Потенциалы электромагнитного поля.
6. Калибровочная инвариантность потенциалов.
7. Закон сохранения энергии в электромагнитном поле.
8. Закон сохранения импульса в электромагнитном поле.
9. Электростатическое поле.
10. Электростатическое поле системы точечных зарядов.
11. Квадрупольный момент.
12. Работы и энергия во внешнем электростатическом поле.
13. Энергия взаимодействия системы зарядов и энергия электростатического поля.
14. Поле системы зарядов, совершающих медленное квазистационарное движение.
15. Поле одиночного заряда, совершающего медленное равномерное движение.
16. Поле системы зарядов, совершающих квазистационарное движение, на больших расстояниях от системы.
17. Магнитный момент.
18. Понятие о магнитном резонансе.
19. Электромагнитные волны в вакууме.
20. Плоская монохроматическая волна.
21. Электромагнитное поле системы произвольно движущихся зарядов. Запаздывающие потенциалы.
22. Потенциалы электромагнитного поля вдали от излучателя в дипольном приближении.
23. Электромагнитное поле дипольного излучения вдали от излучателя.
24. Дипольное излучение простейших систем.
25. Опыт Майкельсона.
26. Постулаты специальной теории относительности.
27. Преобразования Лоренца.
28. Поляризация среды в электрическом поле. Средняя плотность тока и средняя плотность заряда в среде. Система уравнений для электромагнитного поля в среде.
29. Система граничных условий.
30. Закон сохранения энергии.
31. Энергия системы проводников.
32. Закон Ома. Линейный проводник с постоянным током.
33. Постоянный ток в проводящей среде.
34. Магнитное поле постоянных токов. Закон Био-Савара.
35. Диамагнетизм.
36. Парамагнетизм
37. Ферромагнетизм.
38. Условия квазистационарности.
39. Закон индукции в движущихся проводниках.

40. Уравнения Максвелла для квазистационарных полей в интегральной форме и их интегрирование для случая линейных проводников.
41. Энергия магнитного поля системы квазистационарных токов.

Примерные вопросы экзамену:

1. Основные электрические величины.
2. Электрическая энергия.
3. Электрические и магнитные цепи.
4. Законы электротехники.
5. Приёмники и источники электрической энергии.
6. Расчёт простой электрической цепи.
7. Алгоритм расчёта простой неразветвлённой электрической цепи
8. Электрические методы измерения.
9. Основные показатели электроизмерительных приборов.
10. Системы электроизмерительных приборов
11. Активная нагрузка.
12. Режимы работы электрических цепей.
13. Разветвлённые электрические цепи.
14. Правила Кирхгофа
16. Нелинейные электрические цепи.
16. Реактивная нагрузка.
17. Электрические цепи переменного тока.
18. Векторные диаграммы
19. Колебательный контур.
20. Резонанс токов и напряжений

5.1 Основная литература:

1. Котельников, В.А. Собрание трудов. В 5 т. Т.5. Основы радиотехники. Часть 2: учебник / В.А. Котельников, А.М. Николаев; сост. А.С. Прохоров. — М.: Физматлит, 2014. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72003>.
2. Мощенский, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы: учебное пособие / Ю.В. Мощенский, А.С. Нечаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103907>.
3. Краснощекова, Г.А. Радиотехника. Radio Engineering : учебное пособие / Г.А. Краснощекова, М.Г. Бондарев, О.В. Ляхова, О.Г. Мельник. — М.: ФЛИНТА, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74614>.
4. Бонч-Бруевич, М. А. Основы радиотехники. Собрание трудов / М. А. Бонч-Бруевич. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 526 с. — (Серия: Антология мысли). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/8BD52181-BAAE-43BD-A1A5-698323C7FFC5.
5. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). www.biblio-online.ru/book/AAF857D6-D193-461D-AF03-216A6C92063F.

5.2 Дополнительная литература:

1. Радиотехника: Энциклопедия: энциклопедия. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 944 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61003>.

2. Чумаков, А.С. Статистическая радиотехника и радиофизика: учебно-методическое пособие / А.С. Чумаков. — М.: ТУСУР, 2012. — 30 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10854>.

3. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для вузов / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 228 с. — (Серия : Университеты России). — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8BD607CC-59FC-4723-B701-1E89D4D3E7FA.

4. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/AB99CDB4-E551-464F-86A1-E12AF156F12A.

5. Мартюшев, Ю.Ю. Практика функционального цифрового моделирования в радиотехнике: учебное пособие / Ю.Ю. Мартюшев. — М.: Горячая линия-Телеком, 2012. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5177>.

6. Сенин, А.И. Статистическая радиотехника. Примеры и задачи: учебное пособие / А.И. Сенин. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 71 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52356>.

7. Кологривов, В.А. Прикладные математические методы в радиотехнике. Часть 2. Дискретные и цифровые системы: учебное пособие / В.А. Кологривов. — М.: ТУСУР, 2012. — 195 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4928>.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник СПбГУ. Серия: Математика. Механика. Астрономия
2. Журнал прикладной механики и технической физики
3. Журнал технической физики
4. Журнал экспериментальной и теоретической физики
5. Известия ВУЗов. Серия: Физика
6. Инженерная физика
7. Письма в журнал технической физики
8. Прикладная механика
9. Прикладная механика и техническая физика
10. Теоретическая и математическая физика
11. Успехи механики
12. Успехи физических наук
13. Ученые записки Казанского государственного университета: серия: Физико-математические науки

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.kubsu.ru/node/1145> Электронные ресурсы библиотеки КубГУ
eLIBRARY – Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

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

Зачет проводится в конце первого семестра изучения дисциплины. На зачете оцениваются полученные теоретические и практические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их.

По окончании второго семестра изучения дисциплины проводится экзамен.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Microsoft Windows 8, 10

Microsoft Office Professional Plus

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

<http://elibrary.ru/> eLIBRARY – Научная электронная библиотека.

<http://www.edu.ru> - Каталог образовательных интернет-ресурсов.

<http://ru.wikipedia.org> - сетевая энциклопедия «Википедия».

<http://www.college.ru> - сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам.

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал.

<http://www.elementy.ru> - сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины.

<http://www.krugosvet.ru> - сетевая энциклопедия «Кругосвет».

<http://www.naturalscience.ru> - сайт, посвященный вопросам естествознания.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный

		компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
5.	Самостоятельная работа	Библиотека (Краснодар, ул. Сормовская, 173) Учебная мебель (столы, стулья), персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет.