

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФТД.02 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ РАДИОКРУЖКА

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

Направленность (профиль) *Технологическое образование, Физика*

Программа подготовки *академическая*

Форма обучения *очная*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «*Организация работы радиокружка*» 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

код и наименование направления подготовки

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

Факультатив «Организация работы радиокружка» нацелен на ознакомление с основами электротехники, электроники, полупроводниковой схемотехники, устройством и применением источников питания РЭА, работой электронных усилителей различного назначения, применением аналоговых интегральных микросхем.

1.2 Задачи дисциплины

- сформировать у студентов знания и навыки, позволяющие самостоятельно решать прикладные задачи;
- научить не только эксплуатировать, но и принимать активное участие в разработке и изготовлении автоматических устройств различного назначения

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Организация работы радиокружка» относится к факультативным дисциплинам.

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.	ПК-1	Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности	современные методы и технологии электротехники, электроники, полупроводниковой схемотехники, устройством и применением источников питания РЭА	использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности	работой электронных усилителей различного назначения, применением аналоговых интегральных микросхем.
2.	ПК-2	Способен конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем	предмет, цель, задачи и методы радиотехники, понимать, анализировать физическую сущность явлений и процессов, происходящих в радиоприборах	приобретать новые знания, используя современные информационные и коммуникационные технологии в соответствии с требованиями ФГОС	навыками применения физических теорий к анализу теоретических и прикладных вопросов радиотехники

№ п.п.	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся			

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6			
Контактная работа, в том числе:	44,2	44,2			
Аудиторные занятия (всего):	42	42			
Занятия лекционного типа	10	10	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	28	28	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	63,8	63,8			
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	16	16	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	16	16	-	-	-
Реферат	16	16	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	15,8	15,8	-	-	-
Контроль:					
Зачет			-	-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	44,2	44,2		
	зач. ед	3	3		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (для студентов ОФО)

№ разде ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Основы электротехники	16	2	4	-	10
2.	Электротехнические устройства Полупроводниковые приборы	20	2	6		12
3.	Источники вторичного электропитания	16	2	4	-	10
4.	Электронные измерительные приборы	16	2	4		10
5.	Электромонтажные работы	16	-	6		10
6.	Обработка и генерирование аналоговых сигналов	17,8	2	4		11,8
	Всего		10	28	-	63,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Основы электротехники	Техника безопасности. Основы электротехники	Устный опрос, письменный опрос
2.	Электротехнические устройства Полупроводниковые приборы	<p>Электрический ток и его оценка Электрическое сопротивление Электрическое напряжение Закон Ома Индуктивное сопротивление Мощность и работа тока Трансформатор переменного тока Знакомство с приспособлениями и инструментами, которые используются при сборке схем. Правила пользования паяльником. Техника безопасности при работе с ним. Секреты пайки. Изготовление монтажной платы Измерительные приборы Радио детали (пассивные) Резисторы: маркировка Конденсаторы Виды проводников Полупроводниковые приборы Диоды и их применение Опыты с плоским диодом Измерение сопротивлений, конденсаторов с помощью мультиметра Законы последовательного и параллельного соединения проводников Сборка простейшей электрической цепи на монтажной плате</p>	Письменный опрос
3.	Источники вторичного электропитания	<p>Источники питания Сетевой блок питания Сборка блока питания</p>	Письменный опрос
4.	Электронные измерительные приборы	<p>Амперметры Вольтметры Омметры Мультиметры Частотомеры Магазины сопротивлений Ваттметры и варметры Электрические счётчики Осциллограф</p>	Устный опрос

5.	Электромонтажные работы	Электронный сторож. Монтаж и настройка Самоделкин. Первый транзисторный приёмник. Подготовка деталей Сборка радиоприёмника Переключатель малогабаритный ёлочных гирлянд Монтаж и настройка переключателя	Письменный опрос
6.	Обработка и генерирование аналоговых сигналов	Фотоэлементы. Электромагнитное реле Автомат выключения уличного освещения. Подборка деталей Звуковое реле. Монтаж и настройка	Реферат

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование разделов	Содержание практического занятия
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Основы электротехники	<p>Электронная автоматика: характеристика, назначение, сферы применения. Краткий обзор развития электронной автоматики.</p> <p>Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой кружка.</p>

<p>2.</p> <p>Электротехнические устройства Полупроводниковые приборы</p>	<p>Строение вещества. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Электрический ток. Сила тока. Измерение силы тока. Электрическое напряжение. Единицы измерения электрического напряжения.</p> <p>Безопасность труда при проведении измерений в электрических цепях.</p> <p>Последовательная электрическая цепь. Электрическое сопротивление. Единицы измерения электрического сопротивления. Условные графические обозначения резисторов. Резисторы: основные типы, их характеристики и применение.</p> <p>Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Химические источники тока. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>Последовательное и параллельное соединение проводников. Реостат. Делитель напряжения. Расчет параметров элементов электрической цепи постоянного тока.</p> <p>Магнитное поле. Проводник в магнитном поле. Магнитное поле катушки. Электромагнит. Электромагнитная индукция.</p> <p>Переменный электрический ток и его основные характеристики: амплитуда, частота, период, фаза.</p> <p>Индуктивность. Катушка индуктивности. Условные графические обозначения катушки индуктивности. Единицы измерения индуктивности. Расчет катушек индуктивности. Индуктивное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение индуктивностей.</p> <p>Электрическая емкость. Единицы измерения. Условные графические обозначения. Емкостное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение емкостей.</p> <p>Конденсаторы: основные типы, их характеристики и применение.</p> <p>Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока.</p> <p>Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.</p>
--	---

		<p>Изготовление электрифицированных учебно-наглядных пособий. Простейшая светомузыкальная приставка.</p> <p>Полупроводниковые материалы. Проводимость p- и n-типа, $p - n$-переход. Полупроводниковый диод. Условное графическое обозначение. Вольт-амперная характеристика диода. Основные типы, параметры и применение полупроводниковых диодов.</p> <p>Биполярный транзистор. Принцип действия. Условные графические обозначения. Транзисторы структуры $p - n - p$ и $n - p - n$. Основные характеристики биполярных транзисторов.</p> <p>Транзистор – усилитель электрического сигнала. Схемы включения транзистора и их основные характеристики. Классификация биполярных транзисторов.</p> <p>Полевые транзисторы. Условные графические обозначения. Принцип действия и характерные особенности применения.</p> <p>Правила монтажа полупроводниковых приборов.</p> <p>Многослойные полупроводниковые приборы: динистор, тринистор, семистор. Условные графические обозначения. Принцип действия. Основные типы и применение.</p> <p>Интегральные микросхемы. Технология изготовления. Гибридные ИМС.</p> <p>Изготовление электронных устройств с применением полупроводниковых приборов: кодовый замок, охранное устройство, контролер влажности, контролер уровня жидкости, регулятор температуры нагревательных приборов, реле времени.</p>
3.	Источники вторичного электропитания	<p>Электромагнитное реле. Микроэлектродвигатель.</p> <p>Сигнализатор перегорания предохранителя, кодовый замок на реле, игровой автомат на реле, устройство защиты на реле, устройство управления скоростью вращения якоря электродвигателя</p>

4.	Электронные измерительные приборы	<p>Назначение и краткая характеристика приборов для контроля параметров и наладки электронных устройств.</p> <p>Генератор сигналов низкой частоты. Генератор сигналов высокой частоты. Генератор сигналов специальной формы. Осциллограф. Частотомер. Электронные приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, емкости, индуктивности.</p> <p>Безопасность труда при проведении измерений. Правила эксплуатации приборов и методика проведения измерений.</p> <p>Исследование параметров сигналов генераторов при помощи осциллографа.</p>
5.	Электромонтажные работы	<p>Безопасность труда при проведении электромонтажных работ. Виды и технология монтажа электронных схем. Электро- и радио-монтажный инструмент.</p> <p>Припой и флюсы: назначение, основные характеристики и применение. Технология выполнения различных видов монтажа методом пайки.</p> <p>Изготовление макетно-наладочных плат, демонтаж электронных блоков.</p>
6.	Обработка и генерирование аналоговых сигналов	<p>Усилитель напряжения на биполярных транзисторах RC-автогенератор. Операционный усилитель.</p> <p>Усилитель звуковой частоты, переговорное устройство, имитаторы звуков, электронная сирена, пробники для проверки трактов усилителей, электромзыкальный звонок, электронный замок со звуковым, ультразвуковым или оптическим ключом, селективные устройства управления.</p>

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	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 .
2	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	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 .
3	Реферат	Ляхова, О.Г. Мельник. — М.: ФЛИНТА, 2015. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74614 .
4	Подготовка к текущему контролю	Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. - М.: «Просвещение», 1990. Ярлыкин Л.А. Практические советы радиолюбителю. - М.: Военное издательство МО СССР, 1974.

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 и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме доклада-презентации, разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Основные электрические величины. Электрическая энергия, электрические и магнитные цепи. Законы электротехники. Приёмники и источники электрической энергии.	ПК1	Устный опрос, письменный опрос	Вопрос на зачете 1-3
2	Расчёт простой электрической цепи. Алгоритм расчёта простой неразветвлённой электрической цепи	ПК1	Собеседование	Вопрос на зачете 4-8
3	Электрические методы измерения. Основные показатели электроизмерительных приборов. Системы электроизмерительных приборов	ПК2	Письменный опрос в конце лекции (10 мин)	Вопрос на зачете 9-12
4	Активная нагрузка. Режимы работы электрических цепей. Разветвлённые электрические цепи. Правила Кирхгофа	ПК2	Устный опрос	Вопрос на зачете 13-16
5	Нелинейные электрические цепи. Реактивная нагрузка. Электрические цепи переменного тока. Векторные диаграммы Колебательный контур. Резонанс токов и напряжений	ПК2	Письменный опрос	Вопрос на зачете 17-20

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено

ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности	Знает – современные методы обучения электрорадиотехнике	Знает – современные методы и технологии обучения электрорадиотехнике	Знает – современные методы и технологии обучения электрорадиотехнике и диагностики результатов обучения
	Умеет – использовать информационные методы обучения	Умеет – использовать современные методы и технологии обучения	Умеет – использовать современные, в том числе и информационные, методы и технологии обучения и диагностики
	Владеет – способностью использовать современные методы обучения	Владеет – способностью использовать современные методы и технологии обучения	Владеет – способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики в предметной области
ПК-2 Способен конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	Знает – предмет, цель, задачи электрорадиотехники, её место в системе наук	Знает – предмет, цель, задачи и методы электрорадиотехники, её место в системе наук	Знает – предмет, цель, задачи и методы электрорадиотехники, её место в системе наук; фундаментальные физические теории и законы; понимать, анализировать физическую сущность явлений и процессов
	Умеет – приобретать новые знания	Умеет – приобретать новые знания, используя современные информационные технологии.	Умеет – приобретать новые знания, используя современные информационные и коммуникационные технологии.
	Владеет – навыками применения физических теорий к анализу теоретических	Владеет – навыками применения физических теорий к анализу теоретических и прикладных вопросов	Владеет – навыками применения физических теорий к анализу теоретических и прикладных вопросов

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к опросам:

1. Электростатическое поле. Электростатическое поле системы точечных зарядов.
2. Работа и энергия во внешнем электростатическом поле. Энергия взаимодействия системы зарядов и энергия электростатического поля.
3. Поле системы зарядов, совершающих медленное квазистационарное движение.
4. Поле одиночного заряда, совершающего медленное равномерное движение.
5. Поле системы зарядов, совершающих квазистационарное движение, на больших расстояниях от системы.
6. Закон Ома. Линейный проводник с постоянным током. Постоянный ток в проводящей среде.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: ПК1 (знать), ПК2 (знать).

Критерии оценки:

Зачтено: при собеседовании студент показывает знания материала в достаточной степени, проявляет собственное критическое понимание вопросов.

Не зачтено: при собеседовании студент показывает недостаточное знание материала.

Тематика рефератов

1. Квадрупольный момент.
2. Численное решение задач электростатики.
3. Изображение поля излучения силовыми линиями.
4. Синхротронное излучение.
5. Измерение массы нейтрального пи-мезона.
6. Магнитный резонанс.
7. Электродинамика сверхпроводников.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: ПК1 (знать), ПК2 (знать).

Критерии оценки:

Зачтено: при собеседовании студент показывает знания материала в достаточной степени, проявляет собственное критическое понимание вопросов.

Не зачтено: при собеседовании студент показывает недостаточное знание материала.

Вопросы к зачету:

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
15. Нелинейные электрические цепи.
16. Реактивная нагрузка.
17. Электрические цепи переменного тока.
18. Векторные диаграммы
19. Колебательный контур.
20. Резонанс токов и напряжений

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется за: умение использовать естественнонаучные и математические знания для анализа физических явлений и решения практических задач, умение понимать причинно-следственные связи, понимать сущность физических явлений.

- **оценка «не зачтено»** выставляется за: неспособность выявить причинно-следственные связи, отсутствие навыков анализировать физический смысл основных формул, уравнений, неумение решать задачи для простых механических моделей и интерпретировать их результаты.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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. 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>.
3. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. - М.: Просвещение, 1990.
4. Ярлыкин Л.А. Практические советы радиолюбителю. - М.: Военное издательство МО СССР, 1974.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

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. 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>.
4. 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>.

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

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

- электронные учебники и пособия, демонстрируемые с помощью компьютера и мультимедийного проектора,
- интерактивные доски,
- электронные энциклопедии и справочники,
- тренажеры и программы тестирования,
- образовательные ресурсы Интернета,
- видео и аудиотехника.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8, 10
Microsoft Office Professional Plus

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В процессе работы над курсом студенты могут использовать электронные учебные пособия, размещенные в сети интернет, а также книги электронной библиотечной системы.

<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> - открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам.

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

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

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

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. №21, ауд. №22)
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное доской и учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. №21, ауд. №22)
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Специальное помещение, оснащенное доской и учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО), демонстрационное оборудование, типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций (ауд. №21, ауд. №22)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Специальное помещение, оснащенное доской и учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. №21, ауд. №22)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.