

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»

Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
  
Хазуров А.А.  
подпись  
26 мая 2023 г.



## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Устройства генерирования и формирования сигналов**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Системы и сети доставки цифрового контента

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Устройства генерирования и формирования сигналов» составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Программу составил:

Ильченко Г.П., доцент кафедры  
радиофизики и нанотехнологий ФТФ КубГУ,  
канд. физ.-мат. наук



подпись

Рабочая программа дисциплины «Радиоавтоматика» утверждена на заседании кафедры (разработчика) радиофизики и нанотехнологий  
протокол № 9 12 апреля 2023 г.

Зав. кафедрой (разработчика) Текуцкая Е.Е.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) радиофизики и нанотехнологий  
протокол № 9 12 апреля 2023 г.

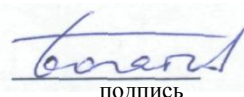
Зав. кафедрой (выпускающей) Текуцкая Е.Е.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета  
протокол № 13 20 апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета Н.М. Богатов



подпись

Рецензенты:

Клещёв Артём Евгеньевич, директор ООО «ЭЛХАРТ»

Дружинин Валерий Анатольевич,  
начальник конструкторского бюро ООО «Конструкторское бюро «ИС»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

**Цель освоения дисциплины** – изучение и усвоение принципов работы, методов анализа и проектирования основных типов устройств, предназначенных для генерирования и формирования электрических колебаний радиочастотного диапазона, а также знакомство с параметрами и характеристиками таких устройств, с основными техническими и конструктивными требованиями к ним, связью этих требований с назначением и параметрами радиотехнических систем и комплексов.

### 1.2 Задачи дисциплины:

изучение основных положений теории цифровой обработки сигналов  
изучение основ аналитических и численных методов анализа и расчета цифровых преобразователей сигналов  
развитие навыков проектирования цифровых преобразователей сигналов

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Устройства генерирования и формирования сигналов» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Корпоративные информационные системы»: «Информационные технологии», «Проектирование информационных систем».

### 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 *универсальных, общепрофессиональных компетенций (УК/ОПК)*

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способность к администрированию системного программного обеспечения инфоркоммуникационной системы организации.</b>	
ПК-1.1 знать методы оптимизации работы дисковой подсистемы и администрирования файловых систем	Знать основные принципы работы систем автоматического регулирования в устройствах приема и обработки радиосигналов
ПК-1.2 уметь: оценивать критичность возникновения инцидентов для системного программного обеспечения	Уметь применять методы теории оптимальных решений при Проектировании радиосистем передачи информации
ПК-1.3 иметь навыки реализации регламентов обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	Владеть навыками работы с технической документацией (руководствами по установке, инструкциями администратора)
<b>ПК-4 Способность оценки критичности возникновения инцидентов для системного программного обеспечения</b>	
ПК-4.1 знать правила настройки и эксплуатации устанавливаемого системного программного обеспечения, включая лицензионные требования, основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем, регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе, регламенты обеспечения информационной безопасности	Знать характеристики передаваемых сообщений, критерии и Предельные характеристики качества передачи информации
ПК-4.2 уметь идентифицировать инциденты при работе системного программного обеспечения, применять специализированные программно-аппаратные средства для	Уметь задавать и обосновывать требования и параметры частотных характеристик цифровых фильтров и других устройств цифровой обработки сигналов;

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
локализации инцидентов при работе системного программного обеспечения	
ПК-4.3 "иметь навыки обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения, выполнения действий по устранению критических инцидентов при работе системного программного обеспечения в рамках должностных обязанностей"	Владеть навыками компьютерного расчёта и проектирования цифровых фильтров и других устройств цифровой обработки сигналов

## 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)			
		4			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>					
Занятия лекционного типа	12	12			
Лабораторные занятия	22	22			
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>73.8</b>	<b>73.8</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала	40	40			
Реферат	33.8	33.8			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену					
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4 семестр						
1.	Введение	12,8	4		2	6,8
2.	Устройства генерирования и формирования сигналов	20	4	2	4	10
3.	Устройства приема и обработки сигналов	22	4	4	6	10
4.	Цифровые сигналы и цифровая обработка сигналов	26	6	4	6	10
5.	Применение информационных технологий в теории сигналов	20	4	2	4	10
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		102,8	22	12	22	46,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю						
Общая трудоемкость по дисциплине		108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Основы управления ИТ-проектами. Структура жизненного цикла ИТ-проектов. Обзор отечественных и зарубежных стандартов управления проектами. Обзор информационных систем управления ИТ -проектами.	Реферат
2.	Устройства генерирования и формирования сигналов	Иерархическая структура работ и структура ответственности ИТ-проектов. Сетевые модели ИТ-проектов. Методы управления временными параметрами ИТ-проектов.	Проработка учебного (теоретического) материала
3.	Устройства приема и обработки сигналов	Виды ресурсов ИТ-проектов. Ресурсные пулы. Критические ресурсы ИТ-проектов. Метод критической цепи. Управление человеческими ресурсами ИТ-проектов.	Проработка учебного (теоретического) материала
4.	Цифровые сигналы и цифровая обработка сигналов	Понятие и виды рисков ИТ-проектов. Стандарты управления рисками. Методы оценки рисков ИТ-проектов. Управление рисками ИТ-проектов.	Проработка учебного (теоретического) материала
5.	Применение информационных технологий в	Управление изменениями ИТ-проектов. Система документооборота ИТ-проектов.	Проработка учебного

теории сигналов	Обзор систем управления версиями программного обеспечения.	(теоретического) материала
-----------------	--	----------------------------

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Лабораторная работа 1. Расчет выходного каскада генератора с внешним возбуждением.	Отчет по лабораторной работе
2.	Лабораторная работа 2. Разработка структуры радиопередающего устройства.	Отчет по лабораторной работе
3.	Лабораторная работа 3. Расчет блочной схемы радиопередающего устройства.	Отчет по лабораторной работе

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

## 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	Методические указания по организации аудиторной и самостоятельной работ, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г
2	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации для подготовки к практическим, семинарским и лабораторным занятиям, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются 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.

### **3. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, лабораторные работы, опрос, тестирование, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическими занятиям, подготовка к тестированию и зачету).

Для проведения части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также в формировании профессиональных компетенций. По ряду тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле.

При проведении лабораторных работ может использоваться доска, для расчетов и анализа данных могут применяться дополнительные справочные материалы. Предварительно изучая рекомендованную литературу студенты готовятся к практическому занятию. На практических занятиях учебная группа делится на подгруппы по 5-7 человека. В ходе проверки промежуточных результатов, поиска и исправления ошибок, осуществляется интерактивное взаимодействие всех участников занятия.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В преподавании курса используются современные образовательные технологии:

1. Дискуссия;
2. Анализ ситуаций профессиональной деятельности;
3. Метод проектов;
4. Метод малых групп;

5. Интерактивная лекция (лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе должен составлять не менее 10 процентов от общего объема аудиторных занятий.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **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 опроса и тестовых 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 необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– 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	Введение	ПК-1(знать)	Реферат	Вопрос к зачету
2	Устройства генерирования и формирования сигналов	ПК-4(уметь)	ЛР	Вопрос к зачету
3	Устройства приема и обработки сигналов	ПК-1 (владеть)	ЛР	Вопрос к зачету
4	Цифровые сигналы и цифровая обработка сигналов	ПК-4 (знать)	ЛР	Вопрос к зачету
5	Применение информационных технологий в теории сигналов	ПК-1 (уметь)	ЛР	Вопрос к зачету

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенции	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания
--------------------------------	--



	Пороговый	Базовый	Продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Отлично/ зачтено
ПК-1	<p><b>Знает не в полном объеме</b> принципы построения современных операционных систем и особенности их применения; настройки и состав ОС.</p> <p><b>Умеет в требуемых пределах</b> устанавливать, тестировать, испытывать и использовать наиболее распространенные ОС, их стандартные утилиты и программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем</p> <p><b>Владеет некоторыми</b> навыками работы с технической документацией (руководствами по установке, инструкциями администратора)</p>	<p><b>Знает в достаточном объеме</b> принципы построения современных операционных систем и особенности их применения; настройки и состав ОС.</p> <p><b>Умеет квалифицированно</b> устанавливать, тестировать, испытывать и использовать наиболее распространенные ОС, их стандартные утилиты и программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем</p> <p><b>Владеет свободно и большинством</b> навыками работы с технической документацией (руководствами по установке, инструкциями администратора)</p>	<p><b>Знает в полном объеме</b> принципы построения современных операционных систем и особенности их применения; настройки и состав ОС.</p> <p><b>Умеет на высоком научном уровне</b> устанавливать, тестировать, испытывать и использовать наиболее распространенные ОС, их стандартные утилиты и программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем</p> <p><b>Владеет свободно и всеми</b> навыками работы с технической документацией (руководствами по установке, инструкциями администратора)</p>
ПК-4	<p><b>Знает не в полном объеме</b> теоретические основы архитектурной и системотехнической организации программно-аппаратных комплексов, построения сетевых протоколов</p> <p><b>Умеет в требуемых пределах</b> работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные</p> <p><b>Владеет некоторыми</b> навыками работы с различными операционными системами и их администрирования</p>	<p><b>Знает в достаточном объеме</b> теоретические основы архитектурной и системотехнической организации программно-аппаратных комплексов, построения сетевых протоколов</p> <p><b>Умеет квалифицированно</b> работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные</p> <p><b>Владеет свободно и большинством</b> навыками работы с различными операционными</p>	<p><b>Знает в полном объеме</b> теоретические основы архитектурной и системотехнической организации программно-аппаратных комплексов, построения сетевых протоколов</p> <p><b>Умеет на высоком научном уровне</b> работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные</p> <p><b>Владеет свободно и всеми</b> навыками работы с</p>

		системами и их администрирования	различными операционными системами и их администрирования
--	--	----------------------------------	---

**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**

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения лабораторных работ.

Результат сдачи экзамена по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно – по посещаемости лекций, результатам работы на лабораторных работах, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров. Студенты у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

**Реферат**

1. Генератор в системе радиосвязи
2. Генератор с внешним возбуждением класса В
3. Генератор с внешним возбуждением классов D и E.
4. Возбудители генераторов с внешним возбуждением

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

**Вопросы к экзамен**

1. Понятие проекта и проектного управления.
2. Основные задачи управления проектами.
2. Структура жизненного цикла ИТ-проектов.
3. Отечественные и зарубежные стандарты управления ИТ-проектами.
4. Информационные системы управления ИТ-проектами.
5. Методы анализа проблем, используемые на начальных этапах ИТ-проектов.
6. Устав проекта.
7. Система целей ИТ-проектов.
8. Иерархическая структура работ проекта (WBS).
9. Организационная структура (структура ответственности) проекта (OBS).
10. Сетевые модели ИТ-проектов.
11. Метод критического пути (МКП).
12. Метод PERT.
13. Метод GERT: общая характеристика, особенности сетевых моделей.
12. Виды ресурсов ИТ-проектов. Мультиресурсы. Ресурсные пулы.
13. Метод критической цепи.
14. Календари и расписание ИТ-проектов.
15. Риски ИТ-проектов. Понятие и виды рисков.
16. Международные и отечественные стандарты управления рисками.
17. Методы оценки рисков ИТ-проектов.
18. Основные этапы процесса управления рисками ИТ-проектов.

19. Метод Монте-Карло в управлении проектами.
20. Управление изменениями ИТ-проектов.
21. Системы управления версиями программного обеспечения.
22. Система документооборота ИТ-проектов.
23. Разработка бюджета ИТ-проектов.
24. Финансово-экономический анализ ИТ-проектов.
25. Анализ исполнения ИТ-проектов.

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

##### **Методические рекомендации определяющие процедуры оценивания на экзамене**

###### **Критерии оценки:**

«Отлично» – содержание ответа исчерпывает содержание билета. Студент демонстрирует как знание, так и понимание вопросов билета, а также знание основной и дополнительной литературы.

«Хорошо» – содержание ответа в основных чертах отражает содержание вопросов билета, но имеются некоторые пробелы и недочеты. Студент демонстрирует знание только основной литературы.

«Удовлетворительно» – содержание ответа в основных чертах отражает содержание билета, но имеются ошибки. Не все положения вопросов билета раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Нарушаются нормы философского языка; имеется нечеткость и двусмысленность письменной речи.

«Неудовлетворительно» – содержание ответа не отражает содержание билета. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Письменные ответы на вопросы не написаны полностью; ответ не носит развернутого изложения билета.

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

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– 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.

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

### **5.1 Основная литература:**

1. Генерирование колебаний и формирование радиосигналов: учеб. пособие / , , и др.; под ред. и . – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 416 с.
2. Белов стабильных частот и сигналов. – М.: Изд. Центр «Академия», 2005. – 224 с.
3. Генераторы высоких и сверхвысоких частот: Учеб. пособие / , , и др. – М.: Высш. школа, 2003. – 326 с.
4. Царапкин формирования сигналов – типовой расчёт. Методическое пособие по курсу «Устройства формирования сигналов». – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 24 с.

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. Радиопередающие устройства: Учебник для вузов / , , и др.; Под ред. . – М.: Радио и связь, 1996. – 560 с.
2. Карякин генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 2007. – 433 с.
3. Белов формирования СВЧ-сигналов и их компоненты. – М., Изд. Дом МЭИ, 2010. – 320 с..

### **5.3 Периодические издания:**

Не используются

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Основными формами контактной работы по дисциплине «Формирование и обработка сигналов систем связи» для очной формы обучения являются лекции, лабораторные работы и контролируемая самостоятельная работа.

Лекции по дисциплине «Формирование и обработка сигналов систем связи» следует проводить в классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий с использованием средств мультимедиа.

Лабораторные работы по дисциплине «Формирование и обработка сигналов систем связи» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий.

Контролируемую самостоятельную работу студентов по дисциплине «Формирование и обработка сигналов систем связи» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий. Проведение занятий предусматривает постановку проблемных вопросов, анализ возможных алгоритмов действий и поиск оптимального решения.

Структура дисциплины «Формирование и обработка сигналов систем связи» для очной формы обучения определяет следующие виды самостоятельной работы: самостоятельная работа студента (СРС) и контроль (К).

Самостоятельная работа студента является основным видом самостоятельной работы. Она проводится в целях закрепления знаний, полученных на всех видах учебных занятий, а также расширения и углубления знаний, т.е. активного приобретения студентами новых знаний.

СРС включает проработку и повторение лекционного материала. Для этого студенту рекомендуется прочитать текст лекции, пересказать его вслух, воспроизвести самостоятельно имеющиеся в тексте структурно-логические схемы, диаграммы,

математические выкладки формул, доказательства теорем и т.п. Проработку лекционного материала следует проводить сначала последовательно, по каждому учебному вопросу, а затем повторно, по всему тексту лекции.

СРС также включает изучение материала по рекомендованным учебникам и учебным пособиям. Так как существует огромное количество учебной литературы, то для этого вида подготовки необходимо предварительное указание преподавателя. Преподаватель должен выступать здесь в роли опытного «путеводителя», определяя последовательность знакомства с литературными источниками и «глубину погружения» в каждый из них.

Одним из видов СРС является подготовка к лабораторным работам. Преподаватель накануне очередного занятия обозначает для студентов круг теоретического материала, необходимого для задач на семинарских занятиях. Студенты прорабатывают его. Затем, уже в аудитории, перед выполнением заданий, преподаватель производит контрольный опрос студентов. Это позволяет определить степень готовности группы по данной теме и скорректировать ход занятия.

Преподаватель должен прогнозировать затруднения, которые могут возникнуть у студентов при самостоятельном изучении и усвоении учебного материала и предусмотреть оперативную консультацию по любому вопросу. Если возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих студентов, то желательно провести групповую консультацию. Консультации должны быть краткими: групповая - 2-3 мин., индивидуальная - 1-2 мин. Глубину и качество усвоения учебного материала необходимо непрерывно отслеживать при проведении текущего контроля знаний.

Консультации, выдача лабораторных заданий и прием результатов выполнения осуществляется только во время аудиторных занятий. Задания выполняются последовательно. Правильное выполнение некоторых заданий возможно только, если студент корректно выполнил предыдущие задания.

Поэтому приступить к следующему заданию студент может, только сдав преподавателю результат выполнения предыдущего. Результаты выполнения лабораторных работ демонстрируются преподавателю. Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- 1) Требовать у студента демонстрации выполнения практического задания, предусмотренной заданием.
- 2) Самостоятельно производить манипуляции с средой моделирования, не изменяя модели, составленной студентом.
- 3) Требовать у студента пояснений, относящихся к разработанной модели.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если реализован весь функционал, предусмотренный заданием.

Если какие-то функции, предусмотренные заданием, не работают, или работают неверно, то результат выполнения подлежит доработке. Студент должен работать над кодом программы максимально самостоятельно, использовать отладочные средства, предоставляемые изучаемой программной средой.

До конца семестра студент должен сдать результаты выполнения всех лабораторных работ, предусмотренных настоящими указаниями. В противном случае студенты к сдаче зачета не допускаются.

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

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**

-Проверка заданий и консультирование посредством электронной почты и популярных социальных сетей;

- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий;
- Разбор готовых программных проектов на практических занятиях.

### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows;
2. Microsoft Visual Studio.

### **7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. БД Web of Science - главный ресурс для исследователей по поиску и анализу научной литературы, охватывающей около 18000 научных журналов со всего мира. База данных международных индексов научного цитирования <http://webofscience.com/>
4. zbMATH - полная математическая база данных. Охватывает материалы с конца 19 века. zbMATH содержит около 4000000 документов из более 3000 журналов и 170000 книг по математике, статистике, информатике. <https://zbmath.org/>
5. БД Kaggle - это платформа для сбора и обработки данных. Является он-лайн площадкой для научного моделирования. <https://www.kaggle.com/>
6. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
7. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
8. «ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ДИССЕРТАЦИЙ» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) – в настоящее время ЭБД содержит более 800 000 полных текстов диссертаций. <https://dvs.rsl.ru>
9. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. Федеральный портал единое окно доступа к информационным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
12. Российский фонд фундаментальных исследований предоставляет доступ к информационным наукометрическим базам данных и полнотекстовым научным ресурсам издательств Springer Nature и Elsevier - <http://www.rfbr.ru/rffi/ru>
13. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" - <http://www.ict.edu.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
---	-----------	--

1.	<i>Лекционные занятия</i>	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 300, 114, 209, 201 корп. С.
2.	<i>Семинарские занятия</i>	Аудитория для проведения семинарских занятий, оснащенная магнитно-маркерной доской, комплектом учебной мебели и презентационной техникой. 142, 114, 227, 209, 201 корп. С.
3.	<i>Лабораторные занятия</i>	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. 207, 212, 213 корп. С.
4.	<i>Курсовое проектирование</i>	Не предусмотрено
5.	<i>Групповые (индивидуальные) консультации</i>	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) занятий, оснащенная доской и комплектом учебной мебели. 212, 213, 207 корп. С.
6.	<i>Текущий контроль, промежуточная аттестация</i>	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с соответствующим программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 114, 212, 230 корп. С.
7.	<i>Самостоятельная работа</i>	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. 208 корп. С.