

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Балахнинский филиал ННГУ**

---

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением методической комиссии  
Балахнинского филиала ННГУ  
протокол от  
«10» декабря 2021 г. № 4

**Рабочая программа дисциплины  
ПРИЕМ, АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ**

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки  
**13.03.02. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) образовательной программы  
**ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА**

Квалификация  
**БАКАЛАВР**

Формы обучения  
**ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ**

Балахна  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.01), ориентирована на подготовку выпускников к решению технологического и эксплуатационного типов задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенций: ПКР-8, определяемое индикатором ПКР-8.1; ПКР-9, определяемое индикаторами ПКР-9.1, 9.2; ПКР-10, определяемое индикаторами ПКР-10.1, 10.2, 10.3.

Формирование компетенции ПКР-8 начато в ходе освоения данной дисциплины, будет продолжено в ходе освоения дисциплин: Технологии производства и эксплуатации радиотехнических систем, Теория автоматического управления, и завершено при проведении Технологической и Преддипломной практик, Выпускной квалификационной работы - бакалаврской работы.

Формирование компетенции ПКР-9 начато в ходе освоения дисциплины Сети и системы передачи информации, будет продолжено при освоении данной и завершено при проведении Преддипломной практики, Выпускной квалификационной работы - бакалаврской работы.

Формирование компетенции ПКР-10 начато в ходе освоения дисциплин: Линии передачи электроэнергии и сигналов, Источники электропитания радиотехнических систем и электрический привод, Переходные процессы в электрических цепях, будет продолжено при освоении данной дисциплины и дисциплин: Силовая электроника, защита и автоматизация электроэнергетических систем и завершено при проведении Преддипломной практики, Выпускной квалификационной работы - бакалаврской работы.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина <i>Б1.В.ДВ.02.01, Приём, анализ и обработка сигналов</i> относится к части ООП направления подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, формируемой участниками образовательных отношений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПКР-8. Способен участвовать в работах по созданию технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации	ПКР-8.1. Использует знания и показывает способности участвовать в технологических работах при производстве, техническом обслуживании и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Знает технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации объектов средств приёма, анализа и обработки сигналов. Умеет применять знания для построения и выбора вариантов усовершенствования средств приёма, анализа и обработки сигналов в выборе рациональных системотехнических решений.	Вопросы к экзамену, вопросы к зачёту и собеседованию, вопросы и задания практических занятий

объектов профессиональной деятельности.		Владеет способностями участвовать в технологических работах при производстве, техническом обслуживании и контроле эксплуатации объектов	
ПКР-9. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для эффективной эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПКР-9.1. Демонстрирует знания и способности к сбору и анализу данных для решения задач контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Знает принципы работы систем приёма, анализа и обработки сигналов; принципы и проблемы построения средств приёма, анализа и обработки сигналов. Умеет собирать и анализировать данные для решения задач контроля эксплуатации средств приёма, анализа и обработки сигналов. Владеет	Вопросы к экзамену, вопросы к зачёту и собеседованию, вопросы и задания практических занятий
ПКР-10. Способен участвовать в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПКР-10.1. Применяет методы и технические средства обеспечения и контроля технического сопровождения и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Знает методы и технические средства обеспечения и контроля технического сопровождения и эксплуатации систем приёма, анализа и обработки сигналов. Умеет применять методы и технические средства обеспечения и контроля технического сопровождения и эксплуатации систем приёма, анализа и обработки сигналов.	Вопросы к экзамену, вопросы к зачёту и собеседованию, вопросы и задания практических занятий

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоёмкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоёмкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	50
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	32
- КСР	2
самостоятельная работа	94
Промежуточная аттестация – экзамен	36

	Очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	59
- занятия лекционного типа	28
- занятия семинарского типа	28
- КСР	3
самостоятельная работа	85
Промежуточная аттестация – зачёт, экзамен	36

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе при очной форме подготовки			
		Контактная работа, часы, из них занятия			Самостоятельная работа, часы
		лекционного типа	семинарского типа	Всего	
1. Методы оптимизации и адаптации	22	2	4	6	16
2. Градиентные адаптивные алгоритмы	22	2	4	6	16
3. Применение адаптивного линейного сумматора	22	2	4	6	16
4. Многоканальный компенсатор комплексных сигналов	22	2	4	6	16
5. Структуры декоррелятора и компенсатора помехи, синтезированные на основе степенного базиса	27	4	8	12	15
6. Адаптивные антенные решётки	27	4	8	12	15
КСР	2			2	
Промежуточная аттестация – экзамен	36				
Всего	180	16	32	50	94

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе при очно-заочной форме подготовки			
		Контактная работа, часы, из них занятия			Самостоятельная работа, часы
		лекционного типа	семинарского типа	Всего	
1. Методы оптимизации и адаптации	21	4	4	8	13
2. Градиентные адаптивные алгоритмы	22	4	4	8	14
3. Применение адаптивного линейного сумматора	22	4	4	8	14
4. Многоканальный компенсатор комплексных сигналов	22	4	4	8	14
5. Структуры декоррелятора и компенсатора помехи, синтезированные на основе степенного базиса	27	6	6	12	15
6. Адаптивные антенные решётки	27	6	6	12	15
КСР	3			3	
Промежуточная аттестация – зачёт, экзамен	36				
Всего	180	28	28	59	85

1) Методы оптимизации и адаптации. Примеры адаптивных радиоэлектронных систем.

2) Градиентные адаптивные алгоритмы. Разновидности градиентных алгоритмов. Сходимость и устойчивость градиентных алгоритмов.

3) Применение адаптивного линейного сумматора. Уравнение Винера-Хопфа. Декорреляция сигнала ошибки и входных сигналов.

4) Многоканальный компенсатор комплексных сигналов. Основное уравнение. Декоррелятор Грама-Шмидта.

5) Структуры декоррелятора и компенсатора помехи, синтезированные на основе степенного базиса.

6) Адаптивные антенные решётки. Метод прямого обращения корреляционной матрицы. Регуляризация весового вектора в базисе степенных векторов.

Общие принципы работы и использование устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах:

- экзамен (очная и очно-заочная формы обучения),
- зачет (очно-заочная формы обучения).

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Подготовка к практическим и лекционным занятиям. Подготовка к прохождению и прохождению испытаний промежуточной аттестации (зачёт, экзамен).

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

**5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объёме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объёме,	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочётами, выполнены все задания в полном объёме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме без недочётов

				но некоторые с недочётами.			
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочётами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочётов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочётов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1. Вопросы к экзамену.

Вопросы	Код формируемой компетенции
1) Методы оптимизации и адаптации. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-8

2) Примеры адаптивных радиоэлектронных систем. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-8
3) Градиентные адаптивные алгоритмы.	ПКР-8
4) Разновидности градиентных алгоритмов.	ПКР-9
5) Сходимость и устойчивость градиентных алгоритмов.	ПКР-9
6) Применение адаптивного линейного сумматора. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-8
7) Уравнение Винера-Хопфа.	ПКР-8
8) Декорреляция сигнала ошибки и входных сигналов. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-9
9) Многоканальный компенсатор комплексных сигналов. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-9
10) Основное уравнение.	ПКР-9
11) Декоррелятор Грама-Шмидта. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-9
12) Корреляционная матрица шума, принимаемого антенной решёткой.	ПКР-10
13) Структура декоррелятора, синтезированная на основе степенного базиса.	ПКР-8
14) Структура компенсатора помехи, синтезированная на основе степенного базиса. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-9
15) Как определить оптимальный весовой вектор для адаптивной антенной решётки?	ПКР-9
16) Адаптивный линейный сумматор и уравнение Винера-Хопфа.	ПКР-9
17) Адаптивные антенные решётки.	ПКР-9
18) Метод прямого обращения корреляционной матрицы.	ПКР-9
19) Регуляризация весового вектора в базисе степенных векторов.	ПКР-9
20) Градиентные алгоритмы оптимизации, условия сходимости.	ПКР-8
21) Представление оптимального весового вектора в базисе степенных векторов.	ПКР-8
22) Компенсатор помехи, коэффициент подавления помехи. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-10
23) Методы регуляризации в задачах адаптивной компенсации помех.	ПКР-10
24) Ослабление сигнала в свободном пространстве. Дальность радиосвязи в свободном пространстве. Какие параметры системы связи оказывают влияние на дальность связи.	ПКР-10
25) Дальность радиосвязи с учётом отражения сигнала от земной поверхности.	ПКР-10
26) Многолучевое распространение сигнала в канале связи. Замирания сигнала с функцией плотности вероятности Релея.	ПКР-10
27) Влияние мобильности абонента на спектр релеевских замираний. Спектр Джейкса	ПКР-8
28) Импульсная характеристика многолучевого канала. Временная дисперсия сигнала.	ПКР-8
29) Разнесённый приём, как средство борьбы с замираниями сигнала.	ПКР-10
30) Частотная передаточная функция канала. Функция частотной когерентности.	ПКР-8
31) Угловая дисперсия сигнала. Гауссова модель канала связи.	ПКР-8
32) Пространственная корреляция сигнала.	ПКР-10
33) Оценивание импульсной характеристики однолучевого канала	ПКР-9
34) Оценивание импульсной характеристики многолучевого канала.	ПКР-9
35) Оценивание длины импульсной характеристики многолучевого канала.	ПКР-9

36) Оценивание частотной передаточной функции канала в OFDM системах связи	ПКР-9
37) Битовые ошибки передачи информации через многолучевой канал с релеевскими замираниями.	ПКР-9
38) Битовые ошибки при разнесённом приёме в релеевском канале.	ПКР-9

### 5.2.2. Вопросы к зачёту и собеседованию

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Методы оптимизации и адаптации. Принципы работы устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-8
2. Примеры адаптивных радиоэлектронных систем. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-9
3. Градиентные адаптивные алгоритмы.	ПКР-9
4. Разновидности градиентных алгоритмов.	ПКР-9
5. Сходимость и устойчивость градиентных алгоритмов.	ПКР-9
6. Применение адаптивного линейного сумматора.	ПКР-9
7. Уравнение Винера-Хопфа.	ПКР-9
8. Декорреляция сигнала ошибки и входных сигналов.	ПКР-9
9. Многоканальный компенсатор комплексных сигналов. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-10
10. Основное уравнение.	ПКР-8
11. Декоррелятор Грама-Шмидта. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-10
12. Структура декоррелятора, синтезированной на основе степенного базиса.	ПКР-8
13. Структура компенсатора помехи, синтезированной на основе степенного базиса. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-10
14. Адаптивные антенные решётки. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-10
15. Метод прямого обращения корреляционной матрицы.	ПКР-9
16. Регуляризация весового вектора в базисе степенных векторов.	ПКР-9

### 5.2.3. Вопросы и задания практических занятий

Вопросы	Код формируемой компетенции
1) Методы оптимизации и адаптации. Адаптивные радиоэлектронные системы. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-8
2) Градиентные адаптивные алгоритмы. Разновидности градиентных алгоритмов.	ПКР-9
3) Сходимость и устойчивость градиентных алгоритмов. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-9
4) Применение адаптивного линейного сумматора. Уравнение Винера-Хопфа.	ПКР-9
5) Декорреляция сигнала ошибки и входных сигналов.	ПКР-9



6) Основное уравнение. Декоррелятор Грама-Шмидта. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-9
7) Корреляционная матрица шума, принимаемого антенной решёткой.	ПКР-9
8) Структура декоррелятора, синтезированная на основе степенного базиса. Структура компенсатора помехи, синтезированная на основе степенного базиса. Принципы использования устройств приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ПКР-9
9) Метод прямого обращения корреляционной матрицы.	ПКР-10
10) Регуляризация весового вектора в базисе степенных векторов. Градиентные алгоритмы оптимизации, условия сходимости.	ПКР-8
11) Представление оптимального весового вектора в базисе степенных векторов. Методы регуляризации в задачах адаптивной компенсации помех.	ПКР-10
12) Понятие отношения мощности сигнала к средней мощности шума.	ПКР-8
13) Связь мощностей принятого и передаваемого сигналов в свободном пространстве	ПКР-10
14) Квадратичная формула Введенского для множителя ослабления. Зависимость мощности принятого сигнала от расстояния.	ПКР-10
15) К каким радиофизическим эффектам приводит многолучевое распространение сигнала?	ПКР-9
16) Замирания сигнала. Распределение Релея и Райса.	ПКР-9
17) Частотная дисперсия сигнала, обусловленная мобильностью абонента. Эффект Доплера.	ПКР-9
18) Импульсная характеристика и частотная передаточная функция канала.	ПКР-9
19) Угловая дисперсия сигнала и его пространственная корреляция.	ПКР-9
20) Пропускная способность каналов. Теорема Шеннона.	ПКР-9
21) Разнесённый приём. Различные виды разнесения.	ПКР-9
22) RAKE-приёмник в CDMA-системе.	ПКР-9
23) Вероятность битовой ошибки в релейском канале.	ПКР-9

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) основная литература*

1. Федосов В.П. Радиотехнические цепи и сигналы. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2017. – ISBN 978-5-9275-2481-5. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524815.html> (дата обращения: 02.06.2022).
2. Лузин В. И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации: учебное пособие / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, В.И. Гадзиковский. – Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2014. – 316 с. – ISBN 978-5-321-01961-0. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785321019610.html> (дата обращения: 02.06.2022)
3. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов: учебное пособие для вузов. - 2-е изд. – Москва: Горячая линия - Телеком, 2012. – 456 с. – ISBN 978-5-9912-0265-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202657.html> (дата обращения: 02.06.2022)

### *б) дополнительная литература:*

1. Киселев Д.Н. Радиомониторинг и распознавание радиоизлучений [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. / О.Ю. Перфилов, Д.Н. Киселев. – М.: Горячая линия - Телеком, 2015. – 90 с. - ISBN 978-5-9912-0490-3 –

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204903.html> [29.09.2019]

2. Шахтарин Б.И. Обнаружение сигналов [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - 3-е изд., испр. – М.: Горячая линия - Телеком, 2015. – 464 с. - ISBN 978-5-9912-0395-1

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203951.html> [29.09.2019]

*в) программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое*

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Micro-Cap – SPICE программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором
- KTechLab программа для проектирования и симуляции электрических схем
- Браузер Google Chrome

*г) Интернет-ресурсы*

- Известия вузов «Электромеханика», <http://electromeh.npi-tu.ru/ru/archive/>
- Известия вузов «Радиоэлектроника», <https://re.eltech.ru/jour#>
- <http://электротехнический-портал.пф/kniga.html>
- Силовая электроника, <http://www.multikonelectronics.com>

*д) профессиональные базы данных*

- Радиотехнический сайт [https://radiottract.ru/link\\_sprav.html](https://radiottract.ru/link_sprav.html) [30.10.19]
  - Радиоэлектроника [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_str=Радиоэлектроника](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=Радиоэлектроника) [26.10.19]
  - Список сайтов по радиоэлектронике <http://radiostorage.net/page/3-spisok-sajtov-po-radioelektronike.html> [26.10.19]
  - Банк изобретений, технологий и научных открытий: <http://www.ntpo.com> [26.10.19]
  - Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) [26.10.19]
  - База данных ВИНТИ РАН <http://www.viniti.ru/> [26.10.19]
  - База данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com> [26.10.19]
  - База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com> [26.10.19]
- е) информационные справочные системы*
- ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал <http://www.garant.ru/>
  - Правовая система «Консультант плюс»

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения, используемые при реализации дисциплины, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий.

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием (мультимедиа-проектор, экран, ноутбук).

Помещения (аудитории) для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ  
по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Автор:

д.ф.-м.н., старший научный сотрудник М.И. Агафонов

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДЕНО

решением методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ протокол от  
«10» декабря 2021 г. № 4