

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Радиофизический практикум

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

03.03.03 - Радиофизика

Направленность образовательной программы

Радиофизика и электроника

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.34 Радиофизический практикум относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные 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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-2: Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	ОПК-2.1: Использует методы радиофизических измерений и методы обработки результатов ОПК-2.2: Формулирует задачи экспериментального и теоретического исследования в области радиофизики, использует радиофизическое измерительное оборудование и применяет теоретические методы ОПК-2.3: Применяет практические навыки радиофизических исследований и представления результатов	ОПК-2.1: Знать: основные принципы сбора и обработки физической информации ОПК-2.2: Уметь: обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные; проводить численные расчеты физических величин при обработке экспериментальных результатов ОПК-2.3: Владеть: навыками интерпретации результатов выполненного эксперимента	Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Отчет по лабораторным работам Контрольные вопросы Зачёт с оценкой: Отчет по лабораторным работам Контрольные вопросы
ПК-1: Способен осваивать принципы работы и методы эксплуатации современной и перспективной радиоэлектронной, оптической и акустической аппаратуры	ПК-1.1: Применяет теоретические основы создания и принципы функционирования радиоэлектронной, оптической и акустической аппаратуры ПК-1.2: Осваивает новые технологии радиоэлектронной, оптической и акустической аппаратуры, используя специальную, научную и учебную литературу	ПК-1.1: Знать: основное оборудование и принципы его работы для проведения радиофизических исследований: осциллографическое, оптическое, спектральное, измерительное Уметь: использовать радиоэлектронную аппаратуру для проведения лабораторных работ ПК-1.2: Владеть: навыками	Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Отчет по лабораторным работам Контрольные вопросы Зачёт с оценкой: Отчет по лабораторным работам Контрольные вопросы

		эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования		
ПК-2: Способен осваивать и применять современные и перспективные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области радиофизики	<p>ПК-2.1: Анализирует современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов</p> <p>ПК-2.2: Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи</p> <p>ПК-2.3: Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации. в ходе планирования, подготовки, проведения НИР в области радиофизики</p>	<p>ПК-2.1: Знать: основные методы и принципы радиофизических измерений; Уметь: выявлять существенные признаки, устанавливать характерные закономерности при экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений</p> <p>ПК-2.2: Владеть: методом оценки порядка физических величин при их расчетах; методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин; основными методами экспериментальных физических исследований: осциллографическим, методом физического моделирования, оптическим, сравнения, спектрального анализа</p> <p>ПК-2.3: Владеть навыками интерпретации результатов эксперимента и формулировки выводов.</p>	Отчет по лабораторным работам	<p>Зачёт: Отчет по лабораторным работам Контрольные вопросы</p> <p>Зачёт с оценкой: Отчет по лабораторным работам Контрольные вопросы</p>
ПК-3: Способен обрабатывать, оформлять и представлять результаты исследований и разработок в области радиофизики	<p>ПК-3.1: Обрабатывает результаты радиофизических исследований</p> <p>ПК-3.2: Представляет результаты НИР академическому и бизнес-сообществу</p>	ПК-3.1: Уметь: применять знание физических теорий для анализа незнакомых физических ситуаций; аргументировать научную позицию при анализе научных и антинаучных высказываний; использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов	Отчет по лабораторным работам	<p>Зачёт: Отчет по лабораторным работам Контрольные вопросы</p> <p>Зачёт с оценкой: Отчет по лабораторным работам</p>

		физических экспериментов; описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию ПК-3.2: Владеть: физическим научным языком		Контрольные вопросы
--	--	--	--	------------------------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	11
Часов по учебному плану	396
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	306
- КСР	4
самостоятельная работа	86
Промежуточная аттестация	0 Зачёт, Зачёт с оценкой

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Основы радиоэлектроники	43		34	34	9
Тема 2. Электродинамика	44		34	34	10
Тема 3. Электродинамика сплошных сред	43		34	34	9
Тема 4. Теория колебаний	44		34	34	10
Тема 5. Основы механики сплошных сред	43		34	34	9

Тема 6. Статистическая радиофизика	44		34	34	10
Тема 7. Квантовая электроника	43		34	34	9
Тема 8. Физическая электроника	44		34	34	10
Тема 9. Теория волн	44		34	34	10
Аттестация	0				
КСР	4			4	
Итого	396	0	306	310	86

Содержание разделов и тем дисциплины

Текущий контроль успеваемости проходит в рамках занятий лабораторного типа, где студент сдает допуск к работе, а затем отчет о проделанной работе, полученных результатах и соответствии их теоретическим основам.

Наименование лабораторных работ

- 1 Аперiodический усилитель
- 2 Нелинейные преобразования сигналов
- 3 Автогенератор гармонических сигналов
- 4 Электромагнитное экранирование
- 5 Замедляющие системы
- 6 Рупорная антенна
- 7 Спиральная волноводно-щелевая антенна с частотным качанием луча
- 8 Моделирование волновых полей методом электролитической ванны
- 9 Измерение импедансов нагрузок при помощи измерительной линии
- 10 Ферритовые устройства СВЧ диапазона
- 11 Измерение параметров шестиполюсников
- 12 Исследование отражательного клистрона
- 13 Фазовая плоскость
- 14 Фильтры
- 15 Исследование поперечных колебаний пластин
- 16 Колебания механических систем с распределенными параметрами: продольные колебания стержней
- 17 Исследование акустического поля в однородной среде с плоской границей
- 18 Принцип взаимности и его применение в акустических измерениях
- 19 Оценивание параметров случайного процесса
- 20 Измерение спектров шумов
- 21 Измерение коэффициента корреляции двух случайных процессов
- 22 Оптические квантовые генераторы
- 23 Электронный парамагнитный резонанс
- 24 Исследование влияния пространственного заряда на прохождение тока в диоде
- 25 Исследование принципов статического управления электронным потоком в триоде
- 26 Тлеющий разряд
- 27 Излучение вертикального электрического диполя вблизи плоской границы раздела двух сред
- 28 Распространение декаметровых радиоволн в ионосфере

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 306 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала по учебно-методическим пособиям,
- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы,
- оформление отчетов по результатам исследований.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем индивидуального собеседования с преподавателем.

Самостоятельная работа обучающегося включает в себя следующие этапы:

1. Допуск обучающегося к выполнению лабораторной работы
2. Проверка протокола выполнения лабораторной работы
3. Отчет по лабораторной работе

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Комплект заданий для текущего контроля соответствует комплекту для промежуточной аттестации (зачета и дифзачета)

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Комплект заданий для текущего контроля соответствует комплекту для промежуточной аттестации (зачета и дифзачета)

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

Комплект заданий для текущего контроля соответствует комплекту для промежуточной аттестации (зачета и дифзачета)

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

Комплект заданий для текущего контроля соответствует комплекту для промежуточной аттестации (зачета и дифзачета)

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний и выше. Допущенные ошибки не являлись грубыми. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, возможны негрубые ошибки. Выполнены все задания. Имеется минимальный и выше набор навыков для решения стандартных задач, допускаются некоторые недочеты
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения 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 объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, 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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие	При решении	Имеется	Продемонс	Продемонс	Продемонс	Продемонстр

	базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	трированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	трированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	трированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	ирован творческий подход к решению нестандартных задач
--	---	---	--	---	---	---	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-1

Лабораторные работы общие для оценки сформированности всех компетенций. Оценка сформированности компетенции ПК-1 осуществляется через собеседование со студентом для допуска к лабораторной работе и проверку протокола выполнения лабораторной работы. Допуск к лабораторной работе включает в себя:

- теоретическую подготовку, которая состоит в изучении методических материалов к лабораторной работе (методические материалы находятся на кафедре) и приведенной в них дополнительной литературы;

- практическую подготовку, состоящую в решении разнообразных расчетных задач по тематике лабораторной работы

Для написания протокола студенту необходимо провести эксперимент и записать полученные данные

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-2

Лабораторные работы общие для оценки сформированности всех компетенций. Оценка сформированности компетенции ПК-2 осуществляется через проверку протокола выполнения лабораторной работы. Для написания протокола студенту необходимо провести эксперимент и записать полученные данные.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-3

Лабораторные работы общие для оценки сформированности всех компетенций. Оценка сформированности компетенции ПК-3 осуществляется через проверку написанного студентом отчета. В отчете по лабораторной работе содержится: обработка и анализ результатов исследования, формулирование выводов по результатам исследования, оформление отчета о лабораторной работе

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

Лабораторные работы для зачета: 1. Аперриодический усилитель 2. Нелинейные преобразования сигналов 3. Автогенератор гармонических сигналов 4. Электромагнитное экранирование 5. Замедляющие системы 6. Рупорная антенна 7. Спиральная волноводно-щелевая антенна с частотным качением луча 8. Моделирование волновых полей методом электролитической ванны 9. Измерение импедансов нагрузок при помощи измерительной линии 10. Ферритовые устройства СВЧ диапазона 11. Измерение параметров шестиполюсников 12. Исследование отражательного клистрона 13. Фазовая плоскость 14. Фильтры 15. Исследование поперечных колебаний пластин 16. Колебания механических систем с распределенными параметрами: продольные колебания стержней 17. Исследование акустического поля в однородной среде с плоской границей 18. Принцип взаимности и его применение в акустических измерениях Лабораторные работы общие для оценки всех компетенций. Оценка сформированности компетенции ОПК-2 осуществляется через проверку написанного студентом отчета. В отчете по лабораторной работе содержится: обработка и анализ результатов исследования, формулирование выводов по результатам исследования, оформление отчета о лабораторной работе

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний и выше. Допущенные ошибки не являлись грубыми. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, возможны негрубые ошибки. Выполнены все задания. Имеется минимальный и выше набор навыков для решения стандартных задач, допускаются некоторые недочеты
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки

5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-1

Лабораторные работы общие для оценки сформированности всех компетенций. Оценка сформированности компетенции ПК-1 осуществляется через собеседование со студентом для допуска к лабораторной работе и проверку протокола выполнения лабораторной работы. Допуск к лабораторной работе включает в себя:

- теоретическую подготовку, которая состоит в изучении методических материалов к лабораторной работе (методические материалы находятся на кафедре) и приведенной в них дополнительной литературы;
- практическую подготовку, состоящую в решении разнообразных расчетных задач по тематике лабораторной работы

Для написания протокола студенту необходимо провести эксперимент и записать полученные данные

5.3.6 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-2

Лабораторные работы общие для оценки сформированности всех компетенций. Оценка сформированности компетенции ПК-2 осуществляется через проверку протокола выполнения лабораторной работы. Для написания протокола студенту необходимо провести эксперимент и записать полученные данные.

5.3.7 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-3

Лабораторные работы общие для оценки сформированности всех компетенций. Оценка сформированности компетенции ПК-3 осуществляется через проверку написанного студентом отчета. В отчете по лабораторной работе содержится: обработка и анализ результатов исследования, формулирование выводов по результатам исследования, оформление отчета о лабораторной работе

5.3.8 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

Лабораторные работы для зачета: 1. Аперриодический усилитель 2. Нелинейные преобразования сигналов 3. Автогенератор гармонических сигналов 4. Электромагнитное экранирование 5. Замедляющие системы 6. Рупорная антенна 7. Спиральная волноводно-щелевая антенна с частотным качанием луча 8. Моделирование волновых полей методом электролитической ванны 9. Измерение импедансов нагрузок при помощи измерительной линии 10. Ферритовые устройства СВЧ диапазона 11. Измерение параметров шестиполюсников 12. Исследование отражательного клистрона 13. Фазовая плоскость 14. Фильтры 15. Исследование поперечных колебаний пластин 16. Колебания механических систем с распределенными параметрами: продольные колебания стержней 17. Исследование акустического поля в однородной среде с плоской границей 18. Принцип взаимности и его применение в акустических измерениях Лабораторные работы общие для оценки всех компетенций. Оценка сформированности компетенции ОПК-2 осуществляется через проверку написанного студентом отчета. В отчете по лабораторной работе содержится: обработка и анализ результатов исследования, формулирование выводов по результатам исследования, оформление отчета о лабораторной работе

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
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»
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»

5.3.9 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

При проверке сформированности компетенций студенту задаются контрольные вопросы, приведенные в методических материалах, находящихся на кафедре. При выполнении лабораторной работы методические материалы выдаются студенту.

5.3.10 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

При проверке сформированности компетенций студенту задаются контрольные вопросы, приведенные в методических материалах, находящихся на кафедре. При выполнении лабораторной работы методические материалы выдаются студенту.

5.3.11 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3

При проверке сформированности компетенций студенту задаются контрольные вопросы, приведенные в методических материалах, находящихся на кафедре. При выполнении лабораторной работы методические материалы выдаются студенту.

5.3.12 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

При проверке сформированности компетенций студенту задаются контрольные вопросы, приведенные в методических материалах, находящихся на кафедре. При выполнении лабораторной работы методические материалы выдаются студенту.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний и выше. Допущенные ошибки не являлись грубыми. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, возможны негрубые ошибки. Выполнены все задания. Имеется минимальный и выше набор навыков для решения стандартных задач, допускаются некоторые недочеты
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки

5.3.13 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

При проверке сформированности компетенций студенту задаются контрольные вопросы, приведенные в методических материалах, находящихся на кафедре. При выполнении лабораторной работы методические материалы выдаются студенту.

5.3.14 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

При проверке сформированности компетенций студенту задаются контрольные вопросы, приведенные в методических материалах, находящихся на кафедре. При выполнении лабораторной работы методические материалы выдаются студенту.

5.3.15 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3

При проверке сформированности компетенций студенту задаются контрольные вопросы, приведенные в методических материалах, находящихся на кафедре. При выполнении лабораторной работы методические материалы выдаются студенту.

5.3.16 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

При проверке сформированности компетенций студенту задаются контрольные вопросы, приведенные в методических материалах, находящихся на кафедре. При выполнении лабораторной работы методические материалы выдаются студенту.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
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»
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»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Никольский Вячеслав Владимирович. Электродинамика и распространение радиоволн : [учеб. пособие для радиотехн. специальностей вузов]. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1989. - 543 с. : ил. - ISBN 5-02-014033-3 (в пер.) : 1.60., 155 экз.
2. Вайнштейн Лев Альбертович. Электромагнитные волны. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1988. - 440 с. : ил. - ISBN 5-256-00064-0 (в пер.) : 2.90., 225 экз.
3. Алдошин Г. Т. Теория линейных и нелинейных колебаний / Алдошин Г. Т. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - Рекомендовано НМС по теоретической механике в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов физико-технических высших учебных заведений. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-8114-1460-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799845&idb=0>.
4. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика. Том 6. Гидродинамика : Учебное пособие. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015. - 728 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1625-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=741031&idb=0.

5. Рытов Сергей Михайлович. Введение в статистическую радиофизику : учеб. для вузов. Ч. 1. Случайные процессы. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Наука, 1976. - 494 с. : рис. - 1.25., 125 экз.
6. Гапонов Виктор Иванович. Электроника : учеб. пособие для вузов. Ч. 1. Физические основы / [ред. В. Б. Брагинский]. - М. : Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1960. - 516 с. - 1.06., 24 экз.
7. Виноградова Марианна Брониславовна. Теория волн : [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов] . - М. : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1979. - 383 с. : ил. - 1.10., 145 экз.

Дополнительная литература:

1. Гинзбург Виталий Лазаревич. Распространение электромагнитных волн в плазме. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1967. - 683 с. : с черт. - 3.01., 95 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

-

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 03.03.03 - Радиофизика.

Автор(ы): Матросов Валерий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Матросов Валерий Владимирович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18 декабря 2023 г., протокол № 09/23.