

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.08.2025 12:13:57

Уникальный идентификатор:
04c19ed8bb98e386974488b9ab7888321525



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Современные
проблемы радиопрофизики и робототехники» по направлению подготовки (специальности) 03.04.03
«Радиофизика» в направленности (профилю) «Электронные и информационные устройства
робототехнических систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Современные проблемы радиопрофизики и робототехники**

Направление подготовки (специальность)
03.04.03. Радиофизика

Направленность (профиль)
Электронные и информационные устройства робототехнических систем

Присваиваемая квалификация (степень)
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Челябинск, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль): Электронные и информационные устройства робототехнических систем

Дисциплина: Современные проблемы радиофизики и робототехники

Семестр: 2, 3

Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр)

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках бинарной системы «зачтено», «не зачтено».

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр)

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках 5-балльной системы

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Современные проблемы радиофизики и робототехники» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способность ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Обладает научными знаниями о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования. ПК-2.2. Демонстрирует умение ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта	Для достижения индикатора ПК-2.1: Знать о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования (современные представления о радиофизике и робототехнике, а также существующих проблемах их развития; понятийный аппарат в области радиофизики и робототехники). Для достижения индикатора ПК-2.2: Уметь ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта (анализировать и обобщать полученную информацию в области радиофизики и робототехники). Для достижения индикатора ПК-2.3: Владеть навыками проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта (техникой быстрого поиска литературы и интернет ресурсов по заданной теме).



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ПК-2	Основные направления и перспективы развития радиофизики. Современное состояние радиофизики.	Контрольная работа (2 семестр)	Вопросы к зачёту (№1-3)
		Современные проблемы радиооптики.	Контрольная работа (2 семестр)	Вопросы к зачёту (№4-7)
		Актуальные проблемы радиоспектроскопии.	Контрольная работа (2 семестр)	Вопросы к зачёту (№8-12)
		Дистанционное зондирование. Современные задачи дистанционного зондирования.	Контрольная работа (2 семестр)	Вопросы к зачёту (№13-19)
		Квантовая радиофизика. Краткие сведения из квантовой механики.	Контрольная работа (2 семестр)	Вопросы к зачёту (№20-28)
		СВЧ-электроника в системах радиолокации и связи и наноэлектроника.	Контрольная работа (3 семестр)	Вопросы к экзамену (№1-19)
		Основные современные радиофизические задачи в радиоастрономии.	Контрольная работа (3 семестр)	Вопросы к экзамену (№20-26)

3.2 Содержание оценочных средств

Контрольная работа: (2 семестр)

1. Описать современные задачи дистанционного зондирования.
2. Методы интроскопии.

Контрольная работа: (3 семестр)

1. Туннельное магнитосопротивление.
2. Структуры с двумерным электронным газом.

Критерии оценивания контрольной работы:

После завершения изучения темы или раздела проводятся обязательные контрольные работы. Контрольные работы позволяют объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя. В состав контрольной работы входят не только расчетные задачи, но и качественные, требующие, например, графического описания процессов или анализа явлений в конкретной ситуации. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. При проверке контрольных работ преподавателю необходимо исправить каждую допущенную ошибку и определить полноту изложения вопроса, качество и точность расчетной и графической части, учитывая при этом развитие письменной речи, четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, культуру в предметной области. За контрольную работу ставится "зачтено", если выполнено более половины заданий в работе, в противном случае ставится "не зачтено".



Вопросы к зачёту:

- 1.Современные проблемы радиофизики. Перспективы развития радиофизики.
- 2.Основные направления развития радиофизики. Радиофизика и смежные науки.
- 3.Основные отрасли современной радиофизики.
- 4.Радиооптические и оптические методы.
- 5.Радиооптические системы и преобразование сигналов.
- 6.Фокусировка сигналов в радиооптических системах.
- 7.Проблемы развития радиооптики.
- 8.Особенности радиоспектроскопических методов исследования.
- 9.Радиоспектроскопия газов.
- 10.Колебательные и вращательные спектры молекул.
- 11.Особенности радиоспектроскопии жидкостей и твердых тел.
- 12.Методы импульсной Фурьеспектроскопии.
- 13.Методы дистанционного зондирования.
- 14.Интроскопия. Методы интроскопии.
- 15.Особенности регистрации сигналов и полей и характеристики методов дистанционного зондирования. Современные задачи дистанционного зондирования.
- 16.Радиовидение.
- 17.Методы радиоголографии. Методы радиотомографии.
- 18.Современные методы подповерхностного зондирования.
- 19.Применение методов радиоголографии для контроля радиотелескопов.
- 20.Становление и развитие квантовой радиофизики.
- 21.Физические основы квантовой радиофизики.
- 22.Корпускулярно-волновой дуализм и принцип Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера.
- 23.Распределения Ферми — Дирака и Бозе — Эйнштейна.
- 24.Математическое описание кристаллической решётки. Кристаллические структуры. Кристаллографические обозначения. Квантово-механический осциллятор: операторы рождения и уничтожения.
- 25.Квазичастицы. Основные характеристики квазичастиц. Бозоны. Фермионы.
- 26.Колебания решетки. Фононы. Основное состояние кристалла. Закон дисперсии акустических фононов. Энергетический спектр акустических фононов.
- 27.Физические принципы работы приборов квантовой электроники.
- 28.Приборы управления лазерным излучением.

Вопросы к экзамену:

- 1.Развитие техники миллиметровых и субмиллиметровых волн.
- 2.Первичные радары, вторичные радары, радар непрерывной волны.
- 3.Основные этапы истории развития отечественной радиолокационной техники и СВЧ-радиосвязи. Основные направления развития отечественных систем СВЧ-радиосвязи.
- 4.Антенны и антенные устройства для радиолокации и радиосвязи.
- 5.Особенности организации процесса проектирования радиолокационных микросхем.
- 6.Базовые технологии полупроводниковой СВЧ-электроники. Полупроводниковые СВЧ-приборы для РЛС.
- 7.Современные материалы СВЧ-радиофизики.
- 8.Радиопоглощающие материалы, физические принципы синтеза материалов с заданными поглощающими и отражающими свойствами.
- 9.Состояние и тенденции развития технологий СВЧ-радиофизики.



10. Нанотехнологии и Нанoeлектроника: история, индустриализация. Становление и развитие нанонауки в России.
11. Спинтроника. Современные проблемы. Перспективы, применение.
12. Перенос спин-поляризованных носителей заряда в полупроводниках. Спиновые эффекты.
13. Гигантское магнитосопротивление.
14. Туннельное магнитосопротивление.
15. Передача спинового момента от свободных носителей заряда магнитным атомам. Спиновый эффект Холла. Тепловые спиновые эффекты. Эффект Кондо.
16. Элементы обработки информации на спиновых эффектах.
17. Нанoeлектроника. Современные проблемы. Перспективы развития. Размерное квантование. Идеи. Принципы.
18. Квантовые размерные эффекты. Структуры с двумерным электронным газом. Структуры с одномерным электронным газом, с нуль-мерным электронным газом, с вертикальным переносом.
19. Одноэлектронный транзистор. Устройства на основе одноэлектронных транзисторов. Квантово-точечные клеточные автоматы и беспроводная электронная логика.
20. Основные современные радиофизические задачи в радиоастрономии.
21. Основные радиоастрономические открытия.
22. Механизмы излучения радиоволн в космических условиях.
23. Современная стратегия SETI. Выбор направления поиска.
24. Характеристики космического радиоизлучения.
25. Радиоизлучение Солнца и планет Солнечной системы. Методы приема космического радиоизлучения.
26. Современное состояние проблемы поиска сигналов.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Во 2 семестре студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии.

Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

В 3 семестре студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполненных и защищенных работ. В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Экзамен проводится по билетам в устной форме. При проведении экзамена



экзаменуемый выбирает билет в случайном порядке. Экзаменатору предоставляется право по ходу экзамена задавать экзаменуемому уточняющие и дополнительные вопросы. Время подготовки студента для устного ответа на экзамене должно составлять не менее 40 минут, время ответа экзаменуемого – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета экзаменуемый должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена подписывается студентом, сдаётся экзаменатору и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии. Студент, испытывавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, вправе выбрать второй билет с продлением времени на подготовку. При этом окончательная оценка студента снижается на один балл. Выбор студентом третьего билета не допускается.

Проявленные студентом в ходе экзамена знания оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии оценивания ответа (устного опроса) на зачете:

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Критерии оценивания ответа (устного опроса) на экзамене:

Оценка «отлично» выставляется:

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «хорошо» выставляется:

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки,



исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется:

Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется:

- 1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.
- 2) Ответ на вопрос полностью отсутствует.
- 3) Отказ от ответа.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично» («зачтено»).
2. Средний уровень сформированности компетенций соответствует оценке «хорошо» («зачтено»).
3. Базовый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «удовлетворительно» («зачтено»).
4. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «неудовлетворительно» («не зачтено»).



Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.25 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 05 от 06.02.2025

Председатель Ученого совета
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

Заседанием кафедры радиофизики и электроники

Протокол заседания № 07 от 04.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

О.О. Павлухина

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1