

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

" " 20__ г.

Программа дисциплины

Современные методы микро- и спектроскопии твердых тел М2.Б.4

Направление подготовки: 011800.68 - Радиофизика

Профиль подготовки: Физика магнитных явлений

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тагиров М.С.

Рецензент(ы):

Тагиров Л.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Тагиров М. С.

Протокол заседания кафедры № ____ от "____" 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК № ____ от "____" 201__ г

Регистрационный №

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Тагиров М.С. Кафедра квантовой электроники и радиоспектроскопии Отделение радиофизики и информационных систем , Murat.Tagirov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины -"Современные методы микроскопии и спектроскопии" является изучение современных методов зондовой, магнитной, фононной микроскопии и электронной, рентгеновской, нейтронной и ультрафиолетовой спектроскопии, знакомство с физическими основами экспериментальный методик, их возможностями и ограничениями.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.68 Радиофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестре.

Дисциплина "Современные методы микроскопии и спектроскопии" входит в блок профессионального цикла подготовки магистров по направлению 011800.68 - "Радиофизика" и является необходимой для изучения в рамках магистерской программы "Физика магнитных явлений"

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|--|--|
| ОК-1 (общекультурные компетенции) | способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук |
| ОК-5 (общекультурные компетенции) | способность порождать новые идеи (креативность) |
| ОК-7 (общекультурные компетенции) | способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; ПК-2 - способность применять на практике базовые профессиональные навыки |
| ПК-7 (профессиональные компетенции) | способность свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) |
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

физические принципы, лежащие в основе каждого из методов исследования твердых тел

2. должен уметь:

ориентироваться в современных методах исследования конденсированной материи

3. должен владеть:

знаниями о границах практического применения методов и их сопоставление

4. должен демонстрировать способность и готовность:

свободно работать со спецлитературой и в Интернете на английском языке

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Введение. | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | дискуссия |
| 2. | Тема 2. Ионно-полевая микроскопия. | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | дискуссия |
| 3. | Тема 3. Просвечивающая микроскопия. | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | дискуссия |
| 4. | Тема 4. Сканирующая электронная микроскопия. | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | дискуссия |
| 5. | Тема 5. Сканирующая электронная микроскопия. | 1 | 5 | 1 | 1 | 0 | домашнее задание |
| 6. | Тема 6. Сканирующая силовая микроскопия. | 1 | 6 | 1 | 1 | 0 | дискуссия |
| 7. | Тема 7. Магнитно-силовая микроскопия. | 1 | 7 | 1 | 1 | 0 | дискуссия |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|-----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 8. | Тема 8. Микроскопия на основе ЯМР. Микроскопия на основе квантовых магнетометров. | 1 | 8 | 2 | 2 | 0 | реферат |
| 9. | Тема 9. Сканирующая акустическая микроскопия. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. | 1 | 9 | 1 | 1 | 0 | реферат |
| 10. | Тема 10. Электронная оже-спектроскопия. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия. | 1 | 10 | 1 | 1 | 0 | дискуссия |
| 11. | Тема 11. Спектроскопия характеристических электронных потерь. | 1 | 11 | 1 | 1 | 0 | дискуссия |
| 12. | Тема 12. Термодесорбция. Электронно-стимулированная десорбция. | 1 | 12 | 1 | 1 | 0 | устный опрос |
| 13. | Тема 13. Тонкая структура рентгеновских спектров поглощения. Нейтронная спектроскопия и нейтронография. | 1 | 13 | 1 | 1 | 0 | реферат |
| . | Тема . Итоговая форма контроля | 1 | | 0 | 0 | 0 | экзамен |
| | Итого | | | 14 | 14 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Классификация и современное состояния методов изучения поверхности и объемного твердого тела.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 2. Ионно-полевая микроскопия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Ионно-полевая микроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 3. Просвечивающая микроскопия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Ионно-полевая микроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 4. Сканирующая электронная микроскопия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Сканирующая электронная микроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 5. Сканирующая электронная микроскопия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Сканирующая электронная микроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 6. Сканирующая силовая микроскопия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Сканирующая силовая микроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 7. Магнитно-силовая микроскопия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Магнитно-силовая микроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 8. Микроскопия на основе ЯМР. Микроскопия на основе квантовых магнетометров.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Микроскопия на основе ЯМР. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи. Микроскопия на основе квантовых магнетометров. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 9. Сканирующая акустическая микроскопия. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Сканирующая акустическая микроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 10. Электронная оже-спектроскопия. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Электронная оже-спектроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 11. Спектроскопия характеристических электронных потерь.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Спектроскопия характеристических электронных потерь. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи. Вращение спина γ -мезона. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 12. Термодесорбция. Электронно-стимулированная десорбция.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Термодесорбция. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи. Электронно-стимулированная десорбция. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

Тема 13. Тонкая структура рентгеновских спектров поглощения. Нейтронная спектроскопия и нейtronография.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Тонкая структура рентгеновских спектров поглощения. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи. Нейтронная спектроскопия и нейtronография. Физическая суть метода, доступность, его возможности и ограничения. Практически решаемые задачи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Дискуссия по пройденному на лекции материалу. Дополнение новой информацией из Интернет ресурсов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|----------------------|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 1. | Тема 1. Введение. | 1 | 1 | Участие в | | |

ДИСКУССИИ

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-------|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 2. | Тема 2. Ионно-полевая микроскопия. | 1 | 2 | Участие в дискуссии | 6 | дискуссия |
| 3. | Тема 3. Просвечивающая микроскопия. | 1 | 3 | Участие в дискуссии | 10 | дискуссия |
| 4. | Тема 4. Сканирующая электронная микроскопия. | 1 | 4 | Участие в дискуссии | 6 | дискуссия |
| 5. | Тема 5. Сканирующая электронная микроскопия. | 1 | 5 | Подготовка домашнего задания | 6 | домашнее задание |
| 6. | Тема 6. Сканирующая силовая микроскопия. | 1 | 6 | Участие в дискуссии | 6 | дискуссия |
| 7. | Тема 7. Магнитно-силовая микроскопия. | 1 | 7 | Участие в дискуссии | 6 | дискуссия |
| 8. | Тема 8. Микроскопия на основе ЯМР. Микроскопия на основе квантовых магнетометров. | 1 | 8 | Подготовка к реферату | 6 | реферат |
| 9. | Тема 9. Сканирующая акустическая микроскопия. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. | 1 | 9 | Подготовка к реферату | 6 | реферат |
| 10. | Тема 10. Электронная оже-спектроскопия. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия. | 1 | 10 | Участие в дискуссии | 6 | дискуссия |
| 11. | Тема 11. Спектроскопия характеристических электронных потерь. | 1 | 11 | Участие в дискуссии | 3 | дискуссия |
| 12. | Тема 12. Термодесорбция. Электронно-стимулированная десорбция. | 1 | 12 | Подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 13. | Тема 13. Тонкая структура рентгеновских спектров поглощения. Нейтронная спектроскопия и нейтронография. | 1 | 13 | Подготовка к реферату | 7 | реферат |
| Итого | | | | | 80 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение.

дискуссия , примерные вопросы:

Связь между симметрией и структурой объемных (трёхмерных) и поверхностных кристаллических материалов. Роль чистоты поверхности твердых тел.

Тема 2. Ионно-полевая микроскопия.

дискуссия , примерные вопросы:

Конструкция ионно-полевых микроскопов. Влияние остаточных газов на разрешающую способность ионно-полевого микроскопа.

Тема 3. Просвечивающая микроскопия.

дискуссия , примерные вопросы:

Принцип работы просвечивающего электронного микроскопа (ПЭМ). Основные характеристики; достоинства и недостатки. Пробподготовка.

Тема 4. Сканирующая электронная микроскопия.

дискуссия , примерные вопросы:

Принцип работы растрового электронного микроскопа. Основные характеристики; достоинства и недостатки. Пробподготовка.

Тема 5. Сканирующая электронная микроскопия.

домашнее задание , примерные вопросы:

Принцип работы сканирующего электронного микроскопа. Основные характеристики; достоинства и недостатки. Пробподготовка. Примеры изображений.

Тема 6. Сканирующая силовая микроскопия.

дискуссия , примерные вопросы:

Принцип работы сканирующей силовой микроскопа. Основные характеристики; достоинства и недостатки. Пробподготовка. Примеры изображений.

Тема 7. Магнитно-силовая микроскопия.

дискуссия , примерные вопросы:

Принцип работы магнитно-силового микроскопа. Основные характеристики; достоинства и недостатки. Пробподготовка. Примеры изображений.

Тема 8. Микроскопия на основе ЯМР. Микроскопия на основе квантовых магнетометров.

реферат , примерные темы:

Принцип работы микроскопа на основе ЯМР. Основные характеристики; достоинства и недостатки. Микроскопия на основе квантовых магнетометров. Основные характеристики; достоинства и недостатки.

Тема 9. Сканирующая акустическая микроскопия. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.

реферат , примерные темы:

Сканирующая акустическая микроскопия (SAM). Сканирующая лазерная акустическая микроскопия (SLAM). Атомно-силовая акустическая микроскопия (AFAM).

Тема 10. Электронная оже-спектроскопия. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия.

дискуссия , примерные вопросы:

Оже-эффект. Ожэ-спектроскопия. Основные характеристики; достоинства и недостатки.

Тема 11. Спектроскопия характеристических электронных потерь.

дискуссия , примерные вопросы:

Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов. Основные характеристики; достоинства и недостатки. Примеры изображений.

Тема 12. Термодесорбция. Электронно-стимулированная десорбция.

устный опрос , примерные вопросы:

Термодесорбционная спектроскопия. Основные характеристики; достоинства и недостатки. Примеры изображений.

Тема 13. Тонкая структура рентгеновских спектров поглощения. Нейтронная спектроскопия и нейтронография.

реферат , примерные темы:

Возникновение тонкой структуры рентгеновских спектров поглощения (EXAFS).

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

При проведении дискуссий активно используются Интернет ресурсы, которыми студенты должны пользоваться при подготовке к диссертациям.

Список вопросов на экзамен:

1. Методов изучения поверхности и объемного твердого тела.
- 2.Ионно-полевая микроскопия.
- 3.Просвечивающая микроскопия.
- 4.Сканирующая электронная микроскопия.
- 5.Сканирующая силовая микроскопия.
- 6.Магнитно-силовая микроскопия.
- 7.Микроскопия на основе ЯМР.
- 8.Микроскопия на основе квантовых магнетометров.
- 9.Сканирующая акустическая микроскопия.
- 10.Электронная оже-спектроскопия.
- 11.Спектроскопия характеристических электронных потерь.
- 12.Тонкая структура рентгеновских спектров поглощения.
- 13.Неупругое рассеяние нейtronов. Циклотронный резонанс.

Самостоятельная работа студентов позволяет развить следующие компетенции:

при подготовке рефератам - ОК-1, ПК-7, ПК-6

при подготовке к экзамену - ПК-1, ПК-2, ОК-1

при устных ответах (дискуссия) - ОК-1, ОК-5, ПК-2

при подготовке домашнего задания - ОК-1, ОК-7, ПК-1

7.1. Основная литература:

1. Барыбин, А. А. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. А. Барыбин, В. А. Бахтина, В. И. Томилин, Н. П. Томилина. - Красноярск : СФУ, 2011. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-2396-7.
<http://znanium.com/bookread.php?book=441543>
2. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев . Издание 2-е, исправленное . Москва : Физматлит, 2009 . - 416 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр. в конце гл. - Имен. указ.: с. 406-407 . - Предм. указ.: с. 408-414 . - ISBN 978-5-9221-0582-8 ((в пер.))
3. Капитонов, А. М. Физико-механические свойства композиционных материалов. Упругие свойства [Электронный ресурс] : монография / А. М. Капитонов, В. Е. Редькин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 532 с. - ISBN 978-5-7638-2750-7.
<http://znanium.com/bookread.php?book=492077>

7.2. Дополнительная литература:

1. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. / Киттель Ч. // М.: Наука, 1978.
2. Займан Дж. Принципы теории твердого тела. / Займан Дж. // М.: Наука, 1974.
3. Киттель Ч. Квантовая теория твердых тел. / Киттель Ч. // М.: Наука, 1967.
4. Займан Дж. Модели беспорядка / Займан Дж. //М.: Мир, 1982.

7.3. Интернет-ресурсы:

AFM - http://ru.wikipedia.org/wiki/Сканирующий_атомно-силовой_микроскоп
http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/4688/Сканирующий <http://www.mnhs.ru/tools/solver.html>

AUGER - <http://irmt.ru/index.php/experbase/auger>

RFES - <http://irmt.ru/index.php/experbase/rfes>

SAM - <http://interbalt.ru/Downloads/SAM.pdf>
<http://download.springer.com/static/pdf/992/art%253A10.1134%252FS0020441209050145.pdf?auth66=13>

STM - http://ru.wikipedia.org/wiki/Сканирующий_тунNELьный_микроскоп
<http://www.mikroskopia.ru/info/26.html> http://www.femto.com.ua/articles/part_2/3680.html
http://vestnik.osu.ru/2007_12/28.pdf

TEM - <http://irmt.ru/index.php/experbase/tem>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Современные методы микро- и спектроскопии твердых тел" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Предусмотрено использование мультимедийного проекта

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.68 "Радиофизика" и магистерской программе Физика магнитных явлений

Автор(ы):

Тагиров М.С. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

Тагиров Л.Р. _____
"___" 201 ___ г.