

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Геологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Федоровские группы
«Space Groups»**

**Уровень - бакалавриат
Направление - 020700 Геология
Профиль: Геохимия**

Язык(и) обучения _____ *русский* _____

Трудоёмкость 2 **зачётных единиц**

Регистрационный номер
рабочей программы:

/	/
---	---

Раздел 1. Характеристики, структура и содержание учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Целью курса - получение знаний о геометрических законах, описывающих все возможные взаимные расположения атомов в кристаллах. Пространственные группы симметрии (федоровские группы) лежат в основе наших знаний о строении твердого кристаллического вещества, слагающего как окружающие нас природные массы минералов и горных пород, так и разнообразнейшие синтетические продукты технологии, используемые в самых различных отраслях современной техники и жизни человека. Подготовка к освоению других кристаллографических дисциплин («Рентгеноструктурный анализ», «Кристаллофизика» и др.).

Задачи курса : научить кристаллографов и кристаллохимиков самостоятельно разбираться во всех тонкостях геометрии кристаллов, уметь самостоятельно и грамотно описывать кристаллические структуры на основе фундаментального знания федоровских (пространственных) групп симметрии, уметь выявлять элементы симметрии на моделях структур или рисунках проекций структур, уметь самостоятельно чертить графики групп, владеть специальной литературой, в том числе понимать и свободно использовать Интернациональные таблицы.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты):

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь предварительную подготовку по программам дисциплин «Кристаллография», «Кристаллохимия».

1.3. Перечень формируемых компетенций (результаты обучения)

КП-1. Способен выполнять работы по изучению морфологии и симметрии кристаллических многогранников и их агрегатов природного и искусственного происхождения;

КП-2. Готов решать задачи по изучению физических свойств кристаллов и их интерпретации на основе знания основных параметров кристаллической структуры;

КП-3. Способен интерпретировать данные структурного анализа с использованием современных знаний по теории симметрии кристаллических структур и неорганической кристаллохимии;

КП-4. Готов решать задачи по определению основных характеристик кристаллических веществ (параметры элементарной ячейки, точечная и пространственная группа);

КП-5. Готов проводить работы по получению веществ и материалов с полезными свойствами.

1.4. Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимся

- владение кристаллографической терминологией и классификацией теории симметрии кристаллов, используемой отечественными и зарубежными кристаллографами;
- знание геометрических основ микрокристаллографии и кристаллохимии, перечня всех 230 федоровских (пространственных) групп симметрии, их обозначение в символах Шенфлиса и международных;
- умение чертить графики пространственных групп и описывать правильные системы точек в них;
- умение самостоятельно описывать кристаллические структуры на основе фундаментального знания пространственных групп симметрии;
- умение выявлять элементы симметрии на моделях структур или рисунках проекций структур;
- владение теоремами взаимодействия элементов симметрии, навыками кристаллохимического анализа по геометрическим структурным данным;
- владение специальной литературой, в том числе свободное использование Интернациональных таблиц.

1.5. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы или 51 час, в том числе 38 аудиторных занятий (18 часов лекций, 6 часов семинарских и 14 часов практических занятий) и 12 час самостоятельных занятий студентов. В курсе предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий. Учащиеся знакомятся с современными представлениями теории симметрии. По результатам внеаудиторной работы (работа с литературными источниками, ресурсами Интернет, базами данных, моделями кристаллических структур) студенты под руководством преподавателя готовят решение индивидуальных задач по основным разделам дисциплины и защищают их на семинарах. При проведении семинарских занятий используются ролевые игры, имитирующие реальные задачи, имеющие практическую значимость. Общий объем занятий, проводимых в интерактивной форме составляет около половины трудоемкости аудиторных.

1.6. Организация учебных занятий

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся

Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Аудиторная учебная работа обучающихся								Самостоятельная работа					Объём занятий в интерактивных формах	Трудоёмкость	
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических	текущий контроль			промежуточная аттестация
<i>по формам обучения</i>																
	18	6		14					1		2	10			20	2
ИТОГО:	18	6		14					1		2	10			20	2

Виды, формы и сроки
текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Промежуточная аттестация		Текущий контроль	
	Виды	Сроки	Формы	Сроки
<i>очная форма обучения</i>				
Модули не предусмотрены	Зачет	Проводится в сроки, предусмотренные учебным планом	Собеседование на каждом семинаре., представление домашних и индивидуальных заданий	По неделям семестра

1.7. Структура и содержание учебных занятий

1. Введение в теорию симметрии кристаллов. Лекции 1 ч.

Пространственная решетка. Решетки Браве и ячейки Браве. Элементы симметрии бесконечных закономерных построений и их обозначение (трансляции, плоскости скользящего отражения, винтовые оси). Их взаимодействие между собой и с простыми элементами симметрии точечных групп.

Основные этапы развития теории симметрии кристаллов.

2. Пространственные группы ромбической сингонии. Лекции 4 ч. Семинары 2 ч.

Точечные группы. Типы решеток Браве. Правила обозначения пространственных групп. Вывод федоровских групп для классов $mm2$, mmm , 222 и их графическое представление. Понятие о подгруппах групп симметрии. Выбор начала координат. Различные ориентировки групп. Правильные системы точек (ПСТ). Основные характеристики ПСТ: симметрия позиций (точечная подгруппа данной пространственной группы), частная или общая позиция, величина симметрии (порядок подгруппы), число степеней свободы, кратность позиции, координаты точек (атомов). Кристаллоструктурные иллюстрации федоровских групп симметрии. Работа с пространственными шариковыми и полиэдрическими моделями структур кристаллов (определение пространственных групп, позиций атомов и описание структур).

3. Пространственные группы триклинной и моноклинной сингонии. Лекции 2 ч.

Семинары 1 ч.

Приведенная ячейка в триклинной сингонии. Типы решеток Браве в моноклинной сингонии. Вывод федоровских групп классов 2 , m , $2/m$ и их графическое представление. Различные аспекты групп моноклинной сингонии на примере $P21/c$. Две различные установки в моноклинной сингонии и их взаимосвязь. Правильные системы точек.

4. Пространственные группы тетрагональной сингонии. Лекции 4 ч. Семинары 1 ч.

Точечные группы. Типы решеток Браве. Взаимодействие осей 4-го порядка с трансляционными векторами. Приемы вывода федоровских групп классов 4 , -4 , $4/m$, $4mm$, $4/mmm$, 422 , $-42m$ и их графическое изображение. Принцип "классного" вывода тетрагональных групп симметрии. Правильные системы точек. Кристаллоструктурные иллюстрации федоровских групп симметрии. Работа с пространственными шариковыми и полиэдрическими моделями структур кристаллов (определение пространственных групп, позиций атомов и описание структур).

5. Пространственные группы тригональной и гексагональной сингонии. Лекции 4 ч.

Семинары 1 ч.

Точечные группы. Координатная система и элементарные ячейки Типы ячеек P, R, H, ортогональная и их взаимные переходы. Специфика пространственных групп гексагональной и тригональной сингоний и их обозначение. Взаимодействие осей 3-го и 6-го порядка с трансляционными векторами. Приемы вывода федоровских групп классов 6, 6mm, 6/m, 6/mmm, -6, 622, -6m2, 3, -3, 3m, 32, -3m и их графическое изображение. Правильные системы точек.

6. Пространственные группы кубической сингонии. Лекции 2 ч. Семинары 1 ч. .

Точечные группы. Типы ячеек Браве. Обозначение федоровских групп. Вывод пространственных групп классов 23, m3, 432, m3m, -43m и способы их графического изображения в историческом аспекте. Особенность федоровских групп с подгруппой P213. Порядок построения графиков кубических пространственных групп. Правильные системы точек.

Кристаллоструктурные иллюстрации федоровских групп. Работа с пространственными шариковыми и полиэдрическими моделями структур кристаллов (определение пространственных групп, позиций атомов и описание структур).

7. Заключение. Лекции 1 ч.

Система обозначения пространственных групп по Шенфлису.

Плоские группы симметрии. Переход от пространственных групп к плоским.

Обобщенная симметрия.

8. Практические занятия. 14 ч.

Кристаллоструктурные иллюстрации федоровских групп. Работа с пространственными шариковыми и полиэдрическими моделями структур кристаллов различных сингоний. Приемы определения федоровских групп симметрии на моделях структур кристаллов. Описание позиций атомов - характеристика правильных систем точек, занимаемых атомами данной кристаллической структуры.

Работа с проекциями структур: выявление координационных сфер и многогранников, определение геоэтрических мотивов в структуре, химической формулы, числа формульных единиц. Выводы о природе строения (геометрические особенности) и на основе этого выводы о химических и физических свойствах.

9. Самостоятельная работа студентов. 12 ч.

Графическое построение пространственных групп симметрии:

ромбической сингонии.

тетрагональной сингонии

гексагональной и тригональной сингоний

моноклинной сингонии

Переход от пространственных групп к плоским в трех разных проекциях.

Задачи кристаллохимического и геометрического характера с использованием законов симметрии.

Раздел 2. Обеспечение учебных занятий

2.1. Методическое обеспечение

2.1.1. Методическое обеспечение аудиторной работы

Подготовленные разработчиком презентации ко всем темам курса.
Коллекции моделей кристаллических многогранников и структур минералов.

2.1.2. Методика обеспечения самостоятельной работы

- а) программа курса (в электронном виде);
- б) коллекции моделей кристаллических структур минералов с их описанием, доступные через учебный кабинет кафедры кристаллографии;
- в) компьютеры с выходом в интернет, доступ к базам по структурным данным, программное обеспечение для решения кристаллографических задач;
- г) библиотека геологического факультета (ее филиал на кафедре кристаллографии).

2.1.3. Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Усвоение изучаемого материала проверяется во время семинарских занятий, а также в результате текущего контроля. Текущий контроль осуществляется путем непосредственного контакта преподавателя с каждым студентом во время семинарских и индивидуальных занятий, путем проверки, анализа и обсуждения персональных домашних заданий (чертежи отдельных пространственных групп; работа с пространственными моделями кристаллических структур в шариковом и полиэдрическом исполнении, определение пространственных групп, позиций атомов и описание структур; решение расчетных и графических задач).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется с использованием балльно-рейтинговой системы (см. п. 2.1.4).

Критерии оценивания результатов работы на семинарах:

10 – активное участие в дискуссии, глубокое и всестороннее знание обсуждаемых тем предмета в результате подготовки с использованием всех предложенных методических материалов (включая дополнительную литературу и Интернет-ресурсы), умение быстро и правильно отвечать на задаваемые вопросы.

5 баллов – недостаточная активность во время дискуссии, неуверенные ответы на задаваемые вопросы, неглубокое знание учебного материала, знакомство лишь с основными учебными пособиями.

Менее 5 баллов – незнание основного учебного материала, недостаточная подготовка к участию в семинарах.

Результаты работы во время семинарских занятий учитываются при итоговой аттестации студентов (см. ниже).

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

20 баллов – полное и правильное выполнение всех домашних заданий (см. п. 1.7) .

15 баллов – выполнение домашних заданий с незначительными ошибками.

Менее 10 баллов – выполнение менее 50% домашних заданий.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в письменной форме.

Экзаменационный билет содержит три вопроса из приведенного ниже списка (см. п. 2.1.4). Кроме того, обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы из списка, предложенного для самоподготовки (см. п. 2.1.4).

Критерии оценивания результатов письменной работы:

70 баллов – ответ, обнаруживающий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоение основной литературы и знакомство с дополнительной литературой.

40 баллов – ответ, показывающий полное и систематическое знание

40 баллов – ответ, демонстрирующий знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой.

Менее 40 баллов – ответ, показывающий незнание основного учебного материала и слабое знакомство с основной литературой, рекомендованной

При подготовке к семинарам, самостоятельной работе и итоговой аттестации (экзамену) рекомендуются вопросы для самопроверки (см. п. 2.1.4), примерные вопросы к экзамену (см. п. 2.1.4), учебные пособия, Интернациональные таблицы по кристаллографии, (см. п. 2.4.1 – список обязательной литературы), научные статьи по разным темам курса (см. п. 2.4.2 – список дополнительной литературы) и иные источники (см.п. 2.4.3).

2.1.4. Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы)

Методические материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации включают:

- а) перечень вопросов для самопроверки и текущего контроля;
- б) примерный перечень вопросов для вынесения на экзамен;
- в) условия промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине

Вопросы для самопроверки и текущего контроля.

К разделу 1.

Операции и элементы симметрии бесконечных закономерных построений. Их взаимодействие между собой и с простыми элементами симметрии точечных групп

Понятие о пространственных группах симметрии.

К разделу 2.

Типы решеток Браве в ромбической сингонии.

Пространственные группы ромбической сингонии.

Условные обозначения элементов симметрии и принципы построения графиков ромбических групп.

Понятие о подгруппах групп симметрии.

Правильные системы точек в ромбической сингонии и их основные характеристики.

Определение пространственных групп на моделях структур кристаллов: марказит, ангидрит, арагонит, барит и др..

К разделу 3.

Типы решеток Браве в триклинной и моноклинной сингониях.

Пространственные группы триклинной и моноклинной сингонии и их графическое представление.

Две установки моноклинных кристаллов - классическая и минералогическая.

Правильная система точек, величина симметрии, кратность, число степеней свободы на примере групп триклинной и моноклинной сингонии.

К разделу 4.

Типы решеток Браве в тетрагональной сингонии.

Винтовые оси 4-го порядка, возможные в тетрагональной сингонии и их взаимодействие с трансляционными векторами.

Пространственные группы тетрагональной сингонии и их графическое представление.

Правильные системы точек в тетрагональной сингонии.

Определение пространственных групп на моделях структур кристаллов: рутил, анатаз, халькопирит, циркон, шеелит и др.

К разделу 5.

Типы решеток Браве в гексагональной и тригональной сингониях и их взаимные переходы.

Винтовые оси, возможные в гексагональной и тригональной сингониях.

Чередование плоскостей на координатном и диагональном направлениях в гексагональных группах за счет косого трансляционного вектора.

Условные обозначения элементов симметрии и принципы построения графиков гексагональных групп. .

Размножение координат точек (атомов) циклической перестановкой действие оси 3.

Правильная система точек, величина симметрии, кратность, число степеней свободы на примере групп тригональной и гексагональной сингоний

К разделу 6.

Типы решеток Браве для кубической сингонии.

Переход от пространственных групп ромбических и тетрагональных к кубическим путем кубизации - введением оси 3, равнонаклонной к трем координатным направлениям.

Условные обозначения элементов симметрии и принципы построения графиков кубических групп.

Размножение наклонных осей 3 элементами симметрии группы на проекции, пример группы R_3 .

Специфическая плоскость симметрии алмаза и кристобалита, входящая в их пространственную группу.

Максимальная кратность группы кубической сингонии (с учетом решетки).

Пространственная группа, описывающая кубическую плотнейшую упаковку (структура Cu).

Определение пространственных групп и характеристика правильных систем точек на моделях структур кристаллов: пирит, куприт, уротропин, сфалерит, алмаз, кристобалит, шпинель, флюорит, галит и др.

К разделу 7.

Символы пространственных групп по Шенфлису.

Примерные вопросы на экзамене.

1. Значение теории симметрии для кристаллографии, кристаллохимии и кристаллофизики.
2. Основные этапы развития теории симметрии кристаллов.
3. Операции и элементы симметрии бесконечных фигур и их обозначение.
4. Обозначение пространственных групп. Решетки Браве (на примере одной из сингоний).
5. Винтовые оси, возможные в гексагональной и тригональной сингониях и их взаимодействие с трансляциями.
6. Взаимодействие осей 4-го порядка с трансляциями.
7. Чередование плоскостей на координатном и диагональном направлениях в гексагональных группах за счет косого трансляционного вектора и классный вывод голоэдрических групп гексагональной сингонии.
8. Вывод пространственных групп симметрии класса 222 для всех типов решеток Браве.
9. Вывод пространственных групп симметрии класса $mm2$ с C- и I- решетками.

10. Пространственные группы симметрии, подчиненные точечным группам $2/m$, $4/m$, $4mm$, $4/mmm$, 32 , $-3m$, 622 , 23 (на примере одной из перечисленных групп).
11. Построить графики пространственных групп и дать характеристичку правильных систем точек в них (на примере $P41$, $P42$, $P42/m$, $P6$, $P62$, $P63$, $P64$, $P63mc$, $P3$, $P31$, $P32$, $R-3$, $P23$, $Pa3$).
12. Трансформация исходной тетрагональной решетки и элементов симметрии тетрагональных групп при выводе кубических групп с F- решеткой.
13. Размножение наклонных осей 3 элементами симметрии группы на проекции (пример группы $Pa3$).
14. Принцип вывода кубических групп из ромбических пространственных групп и основное условие для кубизации.
15. Две установки моноклинных кристаллов - классическая и минералогическая.
16. Кристаллоструктурные иллюстрации пространственных групп симметрии.

Условия промежуточной (заключительной) аттестации:

В итоговой оценке учитываются:

- результаты письменной работы на зачете (от 30 до 70 баллов, но не менее 50% от итоговой оценки);
- результаты работы на семинарских занятиях (от 5 до 10 баллов);
- результаты самостоятельных занятий (от 5 до 20 баллов).

Максимальное количество баллов, которое может получить обучающийся за изученный курс, составляет 100 баллов.

Для получения итоговой оценки «зачет» необходимо набрать 70–100 баллов..

График (сроки) текущего контроля, критерии оценки знаний при текущем контроле и условия промежуточной аттестации доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом занятии.

2.2. Кадровое обеспечение

2.2.1. Требования к образованию и (или) квалификации штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к преподаванию дисциплины

К чтению лекций и проведению семинарских занятий должны привлекаться преподаватели с высшим специальным образованием (специальность кристаллография, магистр геологии), обладающие достаточным уровнем знаний и практическим опытом работы в области кристаллографии, а также имеющие опыт планирования и организации учебного процесса.

Предпочтение отдаётся лицам, имеющим учёную степень и/или учёное звание.

2.2.2. Требования к обеспеченности учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Учебно-вспомогательный персонал должен иметь соответствующее образование и обладать навыками организации работы с учебными и контрольными коллекциями и пользовательскими программными продуктами.

2.2.3. Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Студентам предлагается анонимная анкета-отзыв для оценки качества преподавания дисциплины. Обобщённые данные анкет используются для совершенствования учебного процесса. Анкета содержит четыре вопроса, каждый оценивается по шкале от 1 до 5 баллов. В вопросах оценивается:

- информативность курса;
- педагогическое мастерство (доступность изложения материала и качество методических материалов);
- личные качества преподавателя (доброжелательность и тактичность);
- объективность в оценке знаний обучающихся.

2.3. Материально-техническое обеспечение

2.3.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения занятий: лекций-визуализаций, презентаций рефератов на семинарах - используется LCD проектор. Для самостоятельной работы студентов используются компьютеры с выходом в интернет, коллекции структур кафедры кристаллографии, доступные через учебный кабинет кафедры, доступ к базам по структурным данным, программное обеспечение для решения кристаллохимических задач, библиотека геологического факультета (ее филиал на кафедре кристаллографии).

2.3.2. Требования к аудиторному оборудованию, в том числе к неспециализированному компьютерному оборудованию и программному обеспечению общего пользования

Для мультимедийных презентаций необходим компьютер, оснащенный программой Microsoft Office PowerPoint и полнофункциональной антивирусной программой, мультимедийный проектор и экран. Аудитория должна быть оснащена доской и мелом.

2.3.3. Требования к специализированному оборудованию
Специализированное оборудование не требуется

2.3.4. Требования к специализированному программному обеспечению

Программное обеспечение для визуализации кристаллов и кристаллических структур (компьютерная программа-визуализатор ATOMS и др.)

2.3.5. Требования к перечню и объёму расходных материалов

1 пачка писчей бумаги (100 листов) для выполнения самостоятельной работы и проведения зачета.

2.4. Информационное обеспечение

2.4.1. Список обязательной литературы

1. Доливо-Добровольская Е.М., Доливо-Добровольский В.В. Пространственные группы симметрии (федоровские группы). Практическое руководство. Изд-во СПб., 2011, 192 с.
2. Егоров-Тисменко Ю.К., Литвинская Г.П. Теория симметрии кристаллов. М.: Изд-во ГЕОС, 2000, 394 с..
3. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия. М.: Изд-во Университет, Книжный дом, 2005. 587 с.
4. Белов Н.В., Загальская Ю.Г., Литвинская Г.П., Егоров-Тисменко Ю.К. Атлас пространственных групп кубической системы. М.: Наука. 1980. 68с
5. Бокий Г.Б. Кристаллохимия. 3е изд. М.: Изд-во Наука. 1971. 400 с.
6. International Tables for X-ray crystallography. Vol.A. 2th rew. edit., Dodrecht / Boston / London. 1989.
7. International Tables for X-ray crystallography. Vol.A. Space- Group symmetry. 5th edit. Springer. 2005. 750 p.
8. www.iucr.org International Tables for X-ray crystallography. Vol.A, A1.

2.4.2. Список дополнительной литературы

1. Белов Н.В. Классный метод вывода пространственных групп симметрии. Труды Ин-та Кристаллографии АН СССР. 1951. №6. С. 25-62.
2. Белов Н.В. Очерки по структурной кристаллографии и федоровские группы симметрии. М.: Наука. 1986. 278 с.
3. Загальская Ю.Г., Литвинская Г.П., Егоров-Тисменко Ю.К. Геометрическая кристаллография. 2-ое изд. М.: /Изд-во МГУ. 1986. 168с.
4. Современная кристаллография. Т.1. М.; Наука. 1979. 283 с.
5. Федоров Е.С. Симметрия и структура кристаллов. Сер. "Классики науки". М.: Изд-во АН СССР. 1949. 630 с.

2.4.3. **Перечень иных информационных источников**

<http://www.iucr.org> International Tables for X-ray crystallography. Vol.A, A1
<http://www.shapesoftware.com> (Програмное обеспечение для визуализации кристаллов и кристаллических структур)
<http://truff.geo.arizona.edu/AMS/amcsd.php> (База данных кристаллических структур American Mineralogist)

Раздел 3. Процедура разработки и утверждения рабочей программы

Разработчик(и) рабочей программы

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Семёнова Татьяна Федоровна	К. геол. мин. наук	Доц.	Доцент	tfsemenova@yandex.ru t.semenova@spbu.ru 350 17 78

В соответствии с порядком организации внутренней и внешней экспертизы образовательных программ проведена двухуровневая экспертиза:

первый уровень (оценка качества содержания рабочей программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	Дата заседания	№ протокола
кристаллографии	05.04.2013	№2
минералогии	12.04.2013	№6
второй уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Экспертиза второго уровня выполнена в порядке, установленном приказом		
<i>должностное лицо</i>	<i>дата приказа</i>	<i>№ приказа</i>
Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Иные документы об оценке качества рабочей программы

Документ об оценке качества	Дата документа	№ документа

Утверждение рабочей программы

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Внесение изменений в рабочую программу

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа