

## Приложение 1

### Единый научный Рубрикатор

Настоящий Рубрикатор является неотъемлемым Приложением к «Регламенту оценки...». Рубрикатор призван решать следующие задачи:

- точное определение научной специализации подразделений;
- определение основной и дополнительных специализаций и направлений работы научных организаций при отнесении их к референтным группам;
- выбор профильных специалистов для работы в экспертных советах референтных групп и комплексных комиссиях;
- выбор профильных внешних экспертов для проведения оценки организаций и их подразделений.

Документ включает шесть основных частей для групп областей науки А - Е, а также дополнительные рубрикаторы: «Обеспечение научной работы» для использования при оценке инфраструктурных подразделений и Региональный рубрикатор.

## Группа А. Естественные науки и математика

### 000 Математика

#### 001 *Математическая логика и основания математики*

- 0011 Основания математики
- 0012 Теория моделей
- 0013 Теория множеств
- 0014 Теория алгоритмов
- 0015 Теория доказательств
- 0016 Неклассические логики

#### 002 *Алгебра*

- 0021 Линейная алгебра
- 0022 Группы (конечные, бесконечные, алгебраические) и их представления
- 0023 Кольца, алгебры и модули, алгебры Хопфа.
- 0024 Общая алгебра
- 0025 Алгебраическая К-теория
- 0026 Теория категорий и гомологическая алгебра
- 0027 Вычислительные аспекты алгебры

#### 003 *Теория чисел*

- 00301 Аналитическая теория чисел
- 00302 Алгебраическая теория чисел
- 00303 Теория Галуа
- 00304 Диофантовы уравнения
- 00305 Диофантовы приближения
- 00306 Теория трансцендентных чисел
- 00307 Геометрия чисел
- 00308 Модулярные и автоморфные формы, многообразия Шимур.

Программа Ленглендса

00309  $p$ -адический анализ

00310 Вычислительная теория чисел и ее применения, в частности к криптографии

*004 Алгебраическая и комплексная геометрия*

00401 Алгебраические многообразия, схемы, алгебраические циклы, когомологии и мотивы

00402 Геометрические аспекты коммутативной алгебры

00403 Маломерные многообразия

00404 Бирациональная геометрия

00405 Особенности и их классификация

00406 Пространства модулей и перечислительная геометрия

00407 Производные категории

00408 Абелевы многообразия

00409 Теория инвариантов

00410 Трансцендентные методы, топология алгебраических многообразий

00411 Комплексная дифференциальная геометрия, келеровы многообразия, теория

Ходжа

00412 Арифметика алгебраических многообразий

00413 Связи с алгебраической топологией, математической физикой и теорией представлений

00414 Вещественные аналитические множества.

00415 Жесткие и  $p$ -адические пространства

00416 Тропическая геометрия

00417 Некоммутативная геометрия

*005 Геометрия*

00501 Локальная и глобальная дифференциальная геометрия

00502 Нелинейные геометрические уравнения в частных производных

00503 Геометрические потоки

00504 Геометрические структуры на многообразиях

00505 Риманова и метрическая геометрия

00506 Выпуклая геометрия и геометрия многогранников.

00507 Конформная геометрия

00508 Симплектическая, пуассонова и контактная геометрия

00509 Геометрическая жесткость

00510 Геометрические аспекты теории групп

*006 Топология*

0061 Алгебраическая топология, включая гомотопическую и эквивариантную топологию .

0062 Дифференциальная топология

0063 Общая и геометрическая топология

0064 Калибровочные теории и теория Флоера

0065 Трехмерные многообразия и потоки Риччи

0066 Четырехмерная топология и инстантоны

0067 Теория узлов и зацеплений

0068 Характеристические классы и их приложения.

0069 Вычислительные аспекты, включая проблемы распознавания, сложности и классификации.

*007 Группы и алгебры Ли, теория представлений*

- 00701 Алгебраические группы и теория инвариантов.
- 00702 Структура и представления групп Ли и алгебр Ли
- 00703 Группы Ли преобразований
- 00704 Геометрия и топология однородных пространств групп Ли
- 00705 Некоммутативный гармонический анализ
- 00706 Геометрические методы в теории представлений
- 00707 Арифметические группы и дискретные подгруппы групп Ли
- 00708  $p$ -адические группы Ли, системы Титса и билдинги
- 00709 Группы Ли и динамика. Применения к теории чисел
- 00710 Бесконечномерные группы Ли и алгебры Ли, в частности, группы и алгебры Каца--Муди
- 00711 Супергруппы Ли и супералгебры Ли
- 00712 Вертексные операторные алгебры, квантовые группы

*008 Теория функций и функциональный анализ*

- 0081 Классический анализ
- 0082 Гармонический анализ
- 0083 Теория аппроксимации
- 0084 Линейный и нелинейный функциональный анализ.
- 0085 Теория операторов, включая спектральный анализ. Банаховы пространства, операторные алгебры.
- 0086 Теоремы вложения функциональных пространств
- 0087 Геометрическая теория меры.
- 0088 Функциональные уравнения, включая приложения в алгебраической топологии, алгебраической геометрии и математической физике.

*009 Комплексный анализ*

- 0091 Одномерный комплексный анализ
  - 00911 Аналитическое продолжение, особенности, граничные свойства аналитических функций
  - 00912 Теория аппроксимации и интерполяции аналитических функций
  - 00913 Целые и мероморфные функции; распределение значений
  - 00914 Пространства и алгебры аналитических функций; квазианалитические классы;
  - 00915 Римановы поверхности и геометрическая теория функций комплексного переменного;
  - 00916 Специальные функции
- 0092 Теория функций многих комплексных переменных
  - 00921 Аналитические пространства, области, подмногообразия, группы автоморфизмов
  - 00922 Теория потенциала и плюрисубгармонические функции
  - 00923 Интегральные представления и вычеты
  - 00924 Уравнение Коши-Римана на многообразиях
  - 00925 CR-теория.
  - 00926 Квази-конформные отображения
  - 00927 Теория абелевых функций, включая приложения в алгебраической топологии, алгебраической геометрии и математической физике.

*010 Динамические системы и обыкновенные дифференциальные уравнения*

0101 Топологическая и символическая динамика.

0102 Геометрическая и качественная теория обыкновенных дифференциальных уравнений и гладких динамических систем

0103 Гамильтоновы системы и динамические системы геометрического происхождения

0104 Одномерная и голоморфная динамика

0105 Странные аттракторы и хаотическая динамика

0106 Эргодическая теория. Применения к комбинаторике и комбинаторной теории чисел

0107 Бесконечномерные динамические системы и уравнения в частных производных

0108 Аносовские системы и слоения

*012 Дифференциальные уравнения в частных производных*

01201 Линейные и квазилинейные уравнения и системы уравнений эллиптического типа. Краевые задачи

01202 Линейные и квазилинейные уравнения и системы уравнений параболического типа. Задача Коши. Смешанные задачи

01203 Линейные и квазилинейные уравнения и системы уравнений гиперболического типа. Задача Коши. Смешанные задачи

01204 Уравнения, не относящиеся к основным типам. Краевые задачи и задача Коши

01205 Общая теория дифференциальных уравнений и систем уравнений с частными производными. Геометрические аспекты. Симметрии и законы сохранения

01206 Уравнения смешанного и составного типов. Вырождающиеся уравнения. Нелокальные задачи

01207 Уравнения, содержащие малый параметр. Асимптотическое поведение решений

01208 Обратные задачи. Некорректные задачи. Задачи управления

01209 Спектральная теория. Теория рассеяния

01210 Нелинейные уравнения и системы уравнений

*013 Математическая физика*

01301 Математические проблемы квантовой механики

01302 Математические проблемы квантовой теории поля.

Калибровочные, конформные и суперсимметричные теории.

01303 Математические проблемы теории струн

01304 Математические проблемы общей теории относительности

01305 Математические основы статистической механики

01306 Интегрируемые модели квантовой теории

01307 Интегрируемые системы теории солитонов и динамических систем

01308 Математическая теория гидродинамических систем

01309 Математические проблемы кинетической теории

*014 Теория вероятностей и математическая статистика*

0141 Теория вероятностей

014101 Основания теории вероятностей

014102 Теория вероятностей на алгебраических и топологических структурах, включая теорию случайных матриц

014103 Некоммутативная теория вероятностей, включая математические вопросы квантовой информатики.

014104 Комбинаторная теория вероятностей

- 014105 Геометрическая вероятность и стохастическая геометрия
- 014106 Теория распределений
- 014107 Предельные теоремы
- 014108 Стохастические процессы
- 014109 Стохастический анализ
- 014110 Марковские процессы и поля

0142 Математическая статистика

- 014201 Основания статистики
- 014202 Достаточность и информация
- 014203 Теория принятия решений
- 014204 Выборочный анализ
- 014205 Теория распределений в статистике
- 014206 Непараметрическая статистика
- 014207 Многомерный анализ
- 014208 Линейные модели, регрессия
- 014209 Планирование экспериментов
- 014210 Последовательный анализ
- 014211 Статистика случайных процессов
- 014212 Анализ статистических данных
- 014213 Статистические таблицы

*015 Комбинаторика и дискретная математика*

- 01501 Комбинаторные структуры
- 01502 Перечислительная комбинаторика
- 01503 Теория графов
- 01504 Вероятностная и экстремальная комбинаторика
- 01505 Конечные геометрии
- 01506 Комбинаторика в линейной алгебре, теории представлений и коммутативной алгебре
- 01507 Топологические и аналитические методы в комбинаторике
- 01508 Комбинаторная геометрия
- 01509 Аддитивная комбинаторика
- 01510 Комбинаторика многогранников
- 01511 Комбинаторные методы оптимизации

*016 Теоретические аспекты информатики*

- 01601 Теория сложности вычислений
- 01602 Построение и анализ алгоритмов
- 01603 Формальные языки и грамматики
- 01604 Математические аспекты криптографии и криптоанализа
- 01605 Теория кодирования
- 01606 Алгоритмическая теория информации
- 01607 Логические аспекты информатики
- 01608 Семантика программ. Математические аспекты верификация программ
- 01609 Квантовые вычисления
- 01610 Символьные вычисления

*017 Теория управления и оптимизация*

- 01701 Управляемость
- 01702 Стабилизация
- 01703 Обратные задачи в теории управления
- 01704 Оптимальное управление
- 01705 Теория дифференциальных игр
- 01706 Геометрические методы в теории управления
- 01707 Стохастическое управление
- 01709 Многокритериальная оптимизация

*018 Вычислительная математика*

- 0181 Численный анализ
- 0182 Теоретические аспекты высокопроизводительных вычислений на супер-ЭВМ
- 0183 Прикладная статистика
- 0184 Вычислительная теория игр
- 0185 Вычислительная геометрия

*019 Математическое моделирование в естествознании*

- 0191 Математическое моделирование процессов и явлений
- 0192 Математическое моделирование материалов и сред
- 0193 Вычислительные модели на графах и их применения

**100 Физика**

*110 Общие разделы теоретической физики*

- 1101 Квантовая механика
  - 11011 Общие вопросы квантовой теории
  - 11012 Квантовая информатика
- 1102 Теория гравитации
  - 11021 Классическая общая теория относительности
  - 11022 Расширенные модели гравитации
  - 11023 Экспериментальные тесты теорий гравитации
  - 11024 Квантовая гравитация
- 1103 Модели и методы квантовой теории поля
  - 11031 Интегрируемые модели
  - 11032 Конформные теории
  - 11033 Суперсимметричные теории
  - 11034 Теория струн
  - 11035 Калибровочные теории и гравитация
- 1104 Статистическая физика
  - 11041 Теория фазовых переходов (*см. также A-6203*)
  - 11042 Неравновесные системы и физическая кинетика (*см. также A-6204*)
  - 11043 Нелинейные динамические системы, флуктуации и шумы (*см. также A-6205, A-6206, A-6212*)
  - 11044 Теоретико-полевые методы в статистической физике
  - 11045 Статистические свойства сложных сетей
- 1105 Волны в нелинейных средах (*см. также A-620*)
  - 11051 Неустойчивости волн конечной амплитуды и их развитие
  - 11052 Образование особенностей и коллапсы
  - 11053 Солитоны в нелинейных средах
  - 11054 Волновая кинетика и турбулентность

11055 Нелинейные волны в активных средах и самоорганизация

*120 Физика элементарных частиц*

- 1201 Общая теория поля и частиц, глобальные симметрии
- 1202 Теоретические модели, систематика частиц
  - 12021 Квантовая электродинамика
  - 12022 Электрослабое взаимодействие
  - 12023 Квантовая хромодинамика
  - 12024 Расширения Стандартной модели
  - 12025 Теории Большого объединения, суперструны и др.
- 1203 Процессы взаимодействия элементарных частиц, феноменология
  - 12031 Электромагнитные процессы
  - 12032 Нейтринные взаимодействия и осцилляции
  - 12033 Лептон-лептонные взаимодействия
  - 12034 Адрон-адронные взаимодействия
  - 12035 Процессы в расширениях Стандартной модели
  - 12036 Процессы с нарушением лептонного и барионного чисел
- 1204 Свойства элементарных частиц
  - 12041 Барионы и мезоны
  - 12042 Лептоны
  - 12043 Кварки
  - 12044 Калибровочные бозоны, Хиггс бозон
  - 12045 Другие гипотетические частицы
- 1205 Экспериментальная физика высоких энергий
  - 12051 Физика ускорителей и коллайдеров
  - 12052 Эксперименты на адронных коллайдерах и выведенных пучках
  - 12053 Эксперименты на лептонных коллайдерах (ускорителях)
  - 12054 Эксперименты на нейтринных пучках
  - 12055 Неускорительная физика частиц (реакторы, подземные детекторы, поиск темной материи и др.)
  - 12056 Взаимодействие частиц с веществом, детекторы частиц
  - 12057 Электроника, компьютеры, сбор и обработка данных

*130 Физика ядра*

- 1301 Нуклон-нуклонные взаимодействия (до порога рождения мезонов), малонуклонные системы
  - 13011 Нуклон-нуклонные взаимодействия при низких и промежуточных энергиях (до порога рождения мезонов)
  - 13012 Основные и возбуждённые состояния малонуклонных ядер
  - 13013 Ядерные реакции и распады с участием малонуклонных ядер
- 1302 Структура ядра
  - 13021 Уровни: характеристики, моды распада, плотность уровней
  - 13022 Переходы между уровнями, радиоактивные распады (всех видов)
  - 13023 Модели (теории) структуры ядер
  - 13024 Модели (теории) ядерной материи
- 1303 Ядерные реакции
  - 13031 Прямые реакции, упругое и неупругое рассеяние
  - 13032 Компаунд-ядерные реакции
  - 13033 Ядерные реакции, индуцированные гамма-квантами и лептонами
  - 13034 Деление и синтез ядер
  - 13035 Угловые корреляции в ядерных реакциях, включая поляризационные эффекты
  - 13036 Ядро-ядерные столкновения
- 1304 Физика адронов, релятивистская ядерная физика

- 13041 Мезоядра и гиперядра
- 13042 Ядерные реакции под действием адронов (в том числе антипротонов) и мезонов при высоких энергиях
- 13043 Ядерные реакции под действием гамма-квантов и лептонов при высоких энергиях
- 13044 Релятивистские ядерные столкновения, кварк-глюонная плазма
- 1305 Электрослабые взаимодействия, фундаментальные симметрии
  - 13051 Слабые ядерные процессы, нейтринная физика
  - 13052 Изучение фундаментальных взаимодействий и симметрий в ядерных процессах
- 1306 Ядерная астрофизика (см. также А-500)
  - 13061 Нуклеосинтез, генерация нейтрино
  - 13062 Ядерно-физические аспекты эволюции звезд
  - 13063 Нейтронные звёзды
- 1307 Нейтронная физика, деление ядер при низких энергиях
  - 13071 Деление ядер нейтронами при низких энергиях
  - 13072 Ядерные реакции, индуцированные нейтронами
  - 13073 Свободный нейтрон: его свойства и характеристики распада
  - 13074 Ультрахолодные нейтроны
- 1308 Ядерные данные, технологии и исследования для ядерной энергетики
  - 13081 Обработка и хранение ядерных данных
  - 13082 Данные для ядерных установок и прочих приложений
  - 13083 Разделение и обогащение изотопов
- 1309 Техника и методика ядерно-физического эксперимента
  - 13091 Источники частиц и мишени
  - 13092 Пучки в ускорителях частиц
  - 13093 Спектрометры, детекторы ядерных излучений
- 140 *Атомная и молекулярная физика*
  - 1401 Электронное строение атомов и молекул: теория
  - 1402 Свойства атомов и их взаимодействие с фотонами
  - 1403 Свойства молекул и их взаимодействие с фотонами
  - 1404 Процессы столкновения и взаимодействия атомов и молекул
  - 1405 Экзотические атомы и молекулы, макромолекулы, молекулярные кластеры
  - 1406 Оборудование и методика эксперимента в атомной и молекулярной физике
- 150 *Волновые явления*
  - 1501 Электронная, рентгеновская и ионная оптика
  - 1502 Квантовая оптика
  - 1503 Распространение света и нелинейно-оптические явления
  - 1504 Распространение радиоволнового, микроволнового и терагерцового излучения
  - 1505 Физические основы фотоники и волновой оптики
- 160 *Физика плазмы (см. также А-6212)*
  - 1601 Физика ионизированных газов
  - 1602 Физика космической плазмы
  - 1603 Физика высокотемпературной плазмы
  - 1604 Физика вакуумных и газовых разрядов
  - 1605 Плазма в твердом теле
  - 1606 Неидеальная плазма
  - 1607 Численное моделирование плазмы
  - 1608 Плазмохимические процессы (см. также А-2126)
  - 1609 Взаимодействие потоков высокоэнергетичных частиц и интенсивного лазерного излучения с веществом



- 1610 Взаимодействие коротких лазерных импульсов с веществом (от аттосекунд до пикосекунд)
- 1611 Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом
- 1612 Взаимодействие сверхинтенсивного лазерного излучения с веществом (петаваттные лазеры, генерация рентгеновской вспышки, кулоновский взрыв, релятивистские электроны, генерация высокоэнергетичных потоков частиц)
- 1613 Лазерное воздействие на конденсированные среды, генерация УВ, лазерная абляция, поверхностные структуры, газоплазменный факел

*170 Физика конденсированных сред*

- 1701 Структура твердых тел
- 1702 Механические и акустические свойства твердых тел
- 1703 Динамика решетки твердых тел
- 1704 Уравнения состояния, фазовые равновесия и фазовые переходы
- 1705 Тепловые свойства конденсированных сред
- 1706 Ионный транспорт в твердых телах
- 1707 Строение межфазных границ, тонких пленок и низкоразмерных систем
- 1708 Физика «мягкой» материи
  - 17081 Структура и динамика жидкостей
  - 17082 Термотропные жидкие кристаллы
  - 17083 Физика лиотропных систем
  - 17084 Мембранные равновесия и мембранный транспорт
  - 17085 Структура полимеров и фазовые переходы в них
- 1709 Квантовые жидкости и кристаллы
- 1710 Квантовые фазовые переходы
- 1711 Ультрахолодные газы
- 1712 Электронное строение 3Б конденсированных сред
  - 17121 Зонная структура металлов, поверхности Ферми, вычислительные методы
  - 17122 Полупроводники и неупорядоченные материалы
  - 17123 Переходы металл-изолятор
  - 17124 Экситоны, поляроны, поляритоны, плазмоны
- 1713 Электронный транспорт в конденсированных средах
  - 17131 Электропроводность металлов и сплавов
  - 17132 Электропроводность полупроводников и диэлектриков
  - 17133 Термоэлектрические и термомагнитные явления
  - 17134 Спин-поляризованный электронный транспорт
  - 17135 Флуктуации и шумы в электронном транспорте
  - 17136 Электроакустические и магнетоакустические явления
  - 17137 Фотопроводимость и фотовольтаика
- 1714 Гетероструктуры на основе полупроводников
- 1715 Сильно-коррелированные электронные и спиновые системы
- 1716 Электронное строение и электрические свойства поверхностей, межфазных границ, тонких пленок и низкоразмерных систем
- 1717 Квантовый эффект Холла и родственные явления
- 1718 Сверхпроводимость
  - 17181 3Б сверхпроводящие материалы, их оптические, магнитные и микроволновые свойства
  - 17182 Гибридные и низкоразмерные сверхпроводящие структуры
  - 17183 Модели и механизмы
- 1719 Магнитные свойства конденсированных сред
  - 17191 Магнитоупорядоченные материалы - модели и общие свойства
  - 17192 Низкоразмерные магнетики и спиновые жидкости

- 17193 Гибридные магнитные структуры
- 17194 Неупорядоченные магнетики и спиновые стекла
- 1720 Магнитный резонанс и релаксация в конденсированных средах
- 1721 Эффект Мёссбауэра
- 1722 Диэлектрики, пьезоэлектрики и ферроэлектрики
- 1723 Оптические свойства конденсированных сред
  - 17231 Оптические свойства 3D материалов
  - 17232 Взаимодействие света с искусственными средами
  - 17233 Оптические свойства гибридных и низкоразмерных структур
- 1724 Ионная и электронная эмиссия из конденсированных сред, взаимодействия с излучением
- 1725 Физические основы электроники
  - 17251 Физика устройств на основе двумерного электронного газа
  - 17252 Спинтроника
  - 17253 Криоэлектроника
  - 17254 Одноэлектроника
  - 17255 Органическая электроника
  - 17256 Одномолекулярная электроника (см. также A-2172)
- 1726 Физические основы квантовой информатики
  - 17261 Сверхпроводниковые квантовые логические устройства (кубиты)
  - 17262 Кубиты на основе электронных спинов
  - 17263 Кубиты на основе электромагнитных ловушек для атомов и ионов
  - 17264 Зарядовые кубиты
  - 17265 Физика квантовых телекоммуникаций и квантовой криптографии

#### 180 Прикладная физика

- 1801 Разработка детекторов и стандартов электромагнитных сигналов; эталонов тока, напряжения, сопротивления
- 1802 Разработка нанoeлектронных источников и детекторов
  - 18021 Электронные эмиттеры на основе нанотрубок и других нано-объектов
  - 18022 Сверхчувствительные магнитные детекторы на основе 8СДЖ)
  - 18023 Сверхчувствительные 8ЕТ-электрометры
  - 18024 Квантовые электронные насосы
- 1803 Принципы действия и разработка оптических устройств
  - 18031 Нелинейные оптические преобразователи и волноводы
  - 18032 Оптические сенсоры
  - 18033 Полупроводниковые и сверхпроводниковые однофотонные детекторы, матричные детекторы электромагнитных сигналов, тепловизоры высокого разрешения и другие высокочувствительные оптические детекторы
  - 18034 Волоконная оптика
- 1804 Устройства нанофотоники и коротковолновой нелинейной оптики
  - 18041 Нанообъекты и устройства ближкопольной оптики
  - 18042 Оптические метаматериалы и фотонные кристаллы
  - 18043 Квантовые микрорезонаторы
  - 18044 Суб -длинноволновая оптика и наноплазмоника
- 1805 Принципы действия и разработка лазерных и светодиодных источников
  - 18051 Газовые лазеры
  - 18052 Твердотельные (в том числе волоконные) лазеры
  - 18053 Полупроводниковые лазеры
  - 18054 Светодиоды на основе полупроводниковых гетероструктур
  - 18055 Органические светодиоды
- 1806 Принципы действия и разработка микроволновых устройств
- 1807 Принципы действия и разработка рентгеновских устройств

- 1808 Принципы действия и разработка устройств на основе твердых электролитов
- 1809 Принципы действия и разработка микро/наномеханических систем
- 1810 Принципы действия и разработка микро/наноэлектромеханических систем
- 1811 Принципы действия и разработка интегральных микросхем
- 1812 Физические основы литографии
  - 18121 Рентгеновские линзы и устройства рентгеновской литографии
  - 18122 Разработка источников для современной оптической литографии
- 1813 Принципы и разработки плазменных и лучевых технологии материалов и покрытий
- 1814 Прикладная физика плазмы
- 1815 Физические основы фотовольтаики и солнечной энергетики
- 1816 Принципы и разработки суспензионных (нанофлюидных) технологий
- 1817 Принципы разработки акустических устройств
- 1818 Прикладные исследования по прохождению тепловых потоков в многофазных и многослойных системах, пористых средах
- 1819 Медицинская физика

## **200 Химия и родственные направления**

*201 Моделирование химических систем и процессов на молекулярном уровне (геометрия, распределение электронной плотности, спектральные отклики, сопоставление с экспериментом).*

- 2011 Изолированные атомы, молекулы, ионы, радикалы, ион-радикалы и другие интермедиаты химических процессов, в том числе, в условиях матричной изоляции (спектры, электронная и молекулярная структура)
- 2012 Атомы, молекулы, ионы и интермедиаты химических реакций в жидкостях и стеклах (межмолекулярные взаимодействия, сольватация, ионная ассоциация, массоперенос)
- 2013 Конденсированные фазы (электронное строение, физические свойства)
- 2014 Макромолекулы и полимерные системы (конформации, межмолекулярные взаимодействия, сольватация)
- 2015 Белковые и другие биологические макромолекулы (конформации, агрегация)
- 2016 Поверхность и адсорбционные слои (электронное строение, взаимодействия в адсорбционных слоях, поверхностные деформации)
- 2017 Моделирование реакционной способности (реакционные зоны, переходные состояния, расчеты модельных кинетических параметров)

*202 Неорганическая и координационная химия*

- 2021 Направленный синтез неорганических и координационных соединений с определенными свойствами
- 2022 Конструирование новых структурных типов координационных соединений путем создания и использования лигандов новых типов и новой архитектуры; химия кластерных соединений
- 2023 Исследование внутри- и межмолекулярных электронных эффектов, конструирование новых материалов с ранее недоступной комбинацией свойств
- 2024 Природные и синтетические бионеорганические соединения, структурный дизайн и синтез потенциально физиологически активных веществ (см. также А-2163)
- 2025 Химия радиоактивных элементов

*203 Химия твердого тела*

- 2031 Синтез новых твердых соединений с определенными электрическими, магнитными, термическими, механическими и иными функциональными свойствами
- 2032 Реакционная способность твердых соединений и материалов на их основе; кинетика твердофазных реакций, превращений твердых тел в газообразных средах и в растворах
- 2033 Кристаллохимия

- 2034 Термодинамика твердых тел, исследование фазовых переходов, построение фазовых диаграмм; направленное получение нестехиометрических соединений и твердых растворов
- 2035 Неравновесные процессы в твердой фазе; транспорт заряда в материалах с ионной и смешанной проводимостью
- 204 *Органическая химия*
- 2041 Установление молекулярной структуры и исследование реакционной способности органических соединений; выявление закономерностей «структура-свойство»
- 2042 Поиск новых реакций органических соединений и развитие рациональных путей синтеза сложных соединений; исследование стереохимических закономерностей протекания химических реакций
- 2043 Поиск новых молекулярных (супрамолекулярных) систем с высокоспецифическими взаимодействиями между молекулами (материаловедение и биохимия)
- 2044 Создание технологий получения органических соединений
- 205 *Элементоорганическая химия*
- 2051 Направленный синтез соединений с новыми молекулярными структурами; развитие теории химического строения элементоорганических соединений и теоретических и физических методов их изучения
- 2052 Установление взаимосвязи между строением и свойствами элементоорганических соединений; направленный синтез соединений с практически важными свойствами
- 2053 Создание технологий получения элементоорганических соединений
- 206 *Высокомолекулярные соединения*
- 2061 Синтез макромолекул, разработка методов управляемой полимеризации и поликонденсации
- 2062 Синтез координационных полимеров, исследование их строения
- 2063 Исследования строения и свойств полимеров и многокомпонентных полимерных систем
- 2064 Физико-химия растворов полимеров и полиэлектролитов
- 2065 Развитие технологий синтеза и управления морфологией полимеров
- 207 *Равновесия и процессы в растворах, расплавах (включая низкотемпературные ионные жидкости) и сверхкритических средах*
- 2071 Взаимодействия растворенных ионов и молекул с растворителем; термодинамика комплексообразования, молекулярной и ионной ассоциации
- 2072 Строение сольватированных частиц и ассоциатов
- 2073 Транспортные свойства растворенных частиц и молекул растворителя; динамика быстрых процессов в жидкостях, растворах и сверхкритических средах; электропроводность, вязкость, диэлектрическая релаксация
- 2074 Кинетика элементарного акта гомогенных реакций в жидкой фазе (окислительно-восстановительные реакции, реакции лигандного обмена, протонирование)
- 2075 Формальная кинетика многостадийных процессов в жидкостях и растворах; каталитические циклы
- 208 *Химия низких температур. Кинетика химических реакций в стеклообразных средах*
- 2081 Химия низких температур, элементарные процессы в криохимии
- 2082 Макрокинетика в неупорядоченных средах, формирование пространственных структур
- 2083 Динамика молекул и кинетика элементарных химических процессов в квазижидких и стеклообразных средах
- 209 *Коллоидная химия, дисперсные системы и поверхностные явления*
- 2091 Стабилизация малых частиц и тонких пленок; устойчивость ансамблей наноразмерных частиц, размерно-зависимые макроскопические свойства коллоидных систем
- 2092 Электрокинетические явления (электрофорез, электроосмос)

- 2093 Гидродинамические явления в наноразмерных и низкоразмерных системах (см. также А-6209)
- 2094 Самоорганизация в ансамблях наноразмерных частиц и адсорбционных слоях
- 2095 Разработка методов создания и стабилизации наноразмерных частиц
- 210 *Адсорбция и гетерогенный катализ*
  - 2101 Обратимая адсорбция из газовой фазы и жидкости на твердых поверхностях; изотермы адсорбции, прогнозирование свойств сорбентов
  - 2102 Кинетика каталитических процессов на границе твердое тело/жидкость (в том числе электрокатализ); исследование стадийных механизмов и природы интермедиатов
  - 2103 Кинетика каталитических процессов на границе твердое тело/газ
  - 2104 Макрокинетика процессов в каталитических реакторах
- 211 *Электрохимия*
  - 2111 Строение заряженных межфазных границ и адсорбция на них (включая границы жидкость/жидкость)
  - 2112 Кинетика элементарного акта реакций гетерогенного переноса электрона
  - 2113 Кинетика стадийных электродных процессов
  - 2114 Массоперенос и гидродинамические явления в электрохимических системах
  - 2115 Электрокристаллизация металлов, сплавов и соединений
  - 2116 Электрохимическая интеркаляция
- 212 *Химия высоких энергий. Химия атмосферы и астрохимия*
  - 2121 Элементарные фотопроцессы, динамика возбужденных состояний; фотохимия малых молекул
  - 2122 Кинетика фотохимических реакций в конденсированных средах; фотохромные химические превращения; кинетика фотохимических реакций в конденсированных средах
  - 2123 Фотокатализ и фотоэлектрохимия (в том числе электрохимия полупроводников)
  - 2124 Радиационная химия
  - 2125 Химия атмосферы, внеземная химия и астрохимия (см. также А-7610)
  - 2126 Плазмохимия (см. также А-1608)
- 213 *Научные основы химических технологий*
  - 2131 Химические аспекты металлургии и электрометаллургии
  - 2132 Химические процессы нефтепереработки и нефтесинтеза, переработки газа и угля
  - 2133 Технологии полимеров и эластомеров
  - 2134 Технологии тонкого и масштабного органического синтеза
  - 2135 Технологии неорганических веществ и материалов
  - 2136 Технологии высокочистых, изотопно чистых и энантимерно чистых веществ
  - 2137 Технологии в сверхкритических средах
  - 2138 Химические основы процессов ядерной технологии
  - 2139 Химические аспекты переработки растительного сырья
- 214 *Биохимия*
  - 2141 Синтез модифицированных производных нуклеиновых кислот, использование в исследовательских и медицинских целях
  - 2142 Аминокислоты и пептиды как пищевые добавки и лекарственные препараты
  - 2143 Биоэнергетика и метаболизм углеводов и липидов
  - 2144 Метаболические пути; взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов; регуляция метаболизма
  - 2145 Механизмы действия и метаболизм биорегуляторов - гормонов, нейромедиаторов, лекарств и ксенобиотиков
  - 2146 Поиск и создание новых антибиотиков
  - 2147 Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах
- 215 *Биоорганическая химия*

- 2151 Структуры, функции и биологическая активность низкомолекулярных биорегуляторов
- 2152 Биополимеры морских и наземных макро- и микроорганизмов: структуры, функции
- 216 *Хемоинформатика и хемометрика*
  - 2161 Прогнозирование активности химических соединений (QSAR)
  - 2162 Прогнозирование свойств химических соединений (QSPR)
  - 2163 Конструирование новых видов лекарств на основе молекулярных моделей (см. также А-2024)
  - 2164 Планирование эксперимента
  - 2165 Анализ многомерных и мультимодальных данных
- 217 *Химически ориентированные разделы химической и биохимической физики*
  - 2171 Химия горения, детонации и взрыва (см. также А-6206, А-6211)
  - 2172 Химические аспекты молекулярной электроники (см. также А-17256)
  - 2173 Мембранные равновесия и мембранный транспорт (см. также А-3013)
  - 2174 Биокатализ и биофотохимия (см. также А-3011, А-303)

### **300 Биология**

#### *301 Биофизика*

- 3011 Молекулярная биофизика (см. также А-2174)
- 3012 Клеточная биофизика
- 3013 Биофизика сложных систем (см. также А-2173)
- 3014 Криобиология

#### *302 Биохимия (см. также А-214)*

#### *303 Энзимология (см. также А-2174)*

#### *304 Молекулярная биология*

- 3041 Структура и функции белков
- 3042 Биомембраны; структура и функции липидов
- 3043 Структура и функции нуклеиновых кислот
- 3044 Клеточный метаболизм

#### *305 Биоинформатика (вычислительная молекулярная биология)*

#### *306 Системная биология*

- 3061 Геномика
- 3062 Транскриптомика
- 3063 Протеомика

#### *307 Структурная биология*

- 3071 Рентгеноструктурный анализ биологических молекул и объектов
- 3072 Ядерный магнитный резонанс биологических молекул и объектов
- 3073 Масс-спектрометрия биологических молекул и объектов
- 3074 Компьютерное моделирование структур биополимеров

#### *308 Клеточная биология и цитология (см. также В-М40208)*

#### *309 Иммунология*

- 3091 Молекулярная иммунология

#### *310 Биология растений (см. также Г-С110, Г-С112, Г-С4031)*

- 3101 Физиология растений (см. также Г-С105, Г-С106)
- 3102 Биохимия, молекулярная и клеточная биология растений
- 3103 Биофизика фотосинтеза

#### *311 Биотехнология (см. также Г-С112, Г-С206)*

#### *312 Фармакология (см. также В-М600)*

#### *313 Молекулярная медицина (см. также В-М408)*

#### *314 Генетика*

- 3141 Общая генетика, селекция (см. также Г-С111, Г-С205)

- 3142 Популяционная генетика
- 3143 Медицинская генетика (см. также В-М407)
- 3144 Молекулярная генетика (см. также Г-С112, Г-С206)
- 315 Гистология (см. также В-М403)
- 316 Физиология человека и животных (см. также В-М402)
- 317 Биология развития (см. также В-М410, В-М40211)
  - 3171 Эмбриология
  - 3172 Эволюционная биология развития
- 318 Нейронауки
  - 3181 Нейрофизиология и психофизиология (см. также В-М40202)
  - 3182 Клеточная нейрофизиология (см. также В-М40208)
  - 3183 Сенсорные системы животных (см. также В-М40203)
- 319 Радиобиология
- 320 Организменная биология
  - 3201 Протистология
  - 3202 Альгология
  - 3203 Ботаника (см. также Г-С1102)
  - 3204 Микология (см. также Г-С1103)
  - 3205 Зоология беспозвоночных (см. также Г-С1101)
    - 32051 Энтомология (см. также Г-С208)
  - 3206 Зоология позвоночных
  - 3207 Антропология
  - 3208 Зоология (другие разделы)
- 321 Эволюционная биология
  - 3211 Палеонтология (см. также А-7103, А-77022)
  - 3212 Молекулярная эволюция
- 322 Микробиология
  - 3221 Разнообразие, систематика и филогения микроорганизмов.
  - 3222 Строение клетки микроорганизмов.
  - 3223 Физиология и метаболизм микроорганизмов.
  - 3224 Биотехнология микроорганизмов.
  - 3225 Медицинская микробиология (см. также В-М409)
- 323 Вирусология
  - 3231 Молекулярная вирусология
  - 3232 Медицинская вирусология (см. также В-М409)
  - 3233 Сельскохозяйственная вирусология (см. также Г-С1104)
- 324 Экология (см. также В-М550, Г-С400, А-77025, А-77029)
  - 3241 Экология позвоночных (см. также А-770252)
  - 3242 Экология беспозвоночных (см. также А-770252)
  - 3243 Гидробиология
  - 3244 Фитоценология и геоботаника (см. также А-770251)
  - 3245 Биология почв (см. также Г-С105, Г-С109)
  - 3246 Экология микроорганизмов
  - 3247 Биогеохимия
- 325 Почвоведение (см. также Г-С1053, Г-С109, А-77023)
  - 3251 Общее почвоведение
  - 3252 Биохимия почв
  - 3253 Химия почв
- 326 Этология и психология животных
- 327 Математическая и теоретическая биология
- 328 Инструментальные методы медицинской диагностики (см. также В-М200, В-М710, В-М720)

## **400 Междисциплинарный раздел**

В разделе 400 собраны назывные определения специализаций *в формате структурированного списка ключевых слов*. В отличие от остальных разделов Единого научного рубрикатора, раздел 400 допускает оперативное дополнение в ходе определения специализаций научных работников, подразделений и организаций (*дополнения нужно присылать на адрес gascommission.group2@gmail.com*).

## **410 Аналитическая химия**

### *4101 Общие методы и принципы организации анализа*

41011 Метрология

41012 Пробоотбор и пробоподготовка

410121 Концентрирование

410122 Адсорбционная пробоподготовка

410123 Смешивание

410124 Экстракция

410125 Ионный обмен

410126 Электрофоретическое фракционирование

410127 Другие методы разделения и пробоподготовки

41013 Обработка и анализ данных

410131 Обработка сигналов

410132 Методы принятия решений

410133 Методы калибровки (градуировки)

410134 Методы визуализации

410135 Аналитический контроль процессов (*process analytical technology, PAT*)

41014 Стандартные образцы, фиксаналы

41015 Микроанализ

### *4102 Химические методы анализа*

41021 Титриметрические методы

41022 Качественный анализ, тесты и индикаторы

41023 Кинетические методы анализа

41024 Химические сенсоры

### *4103 Электрохимические методы анализа*

41031 Потенциометрия (включая рН-метрию)

41032 Потенциометрическое и амперометрическое титрование

41033 Кондуктометрия

41034 Полярография

41035 Вольтамперометрия

41036 Спектроскопия импеданса

41037 Ионселективные электроды

41038 Электрохимические сенсоры

41039 Электрохимические биосенсоры

### *4104 Физические методы анализа*

41041 Гравиметрия

41042 Термогравиметрия и калориметрия (включая ТГА, ТМА, ДСК)

41043 Волюметрия

41044 Резистометрические сенсоры

41045 Прочие физические сенсоры

### *4105 Радиоизотопные и ядерно-физические методы анализа*

41051 Метод радиоактивных индикаторов

41052 Нейтронно-активационный анализ

41053 Гамма-активационный анализ



- 41054 Другие методы активационного анализа
- 4106 *Хроматографические и сорбционные методы анализа*
  - 41061 Газовая хроматография
  - 41062 Газо-твердофазная (газо-адсорбционная) хроматография
  - 41063 Газо-жидкостная хроматография
  - 41064 Жидкостная хроматография (включая ВЭЖХ)
  - 41065 Плоскостная хроматография (бумажная, тонкослойная,
  - 41066 Электрофоретические методы анализа
- 4107 *Спектроскопические методы анализа (спектроскопические методы для иных задач - см. в А-440)*
  - 41071 Атомная оптическая спектроскопия
    - 410711 Атомно абсорбционная спектроскопия
    - 410712 Атомно эмиссионная спектроскопия
    - 410713 Атомно флуоресцентная спектроскопия
    - 410714 Рентгено флуоресцентная спектроскопия
  - 41072 Молекулярная оптическая спектроскопия
    - 410721 Люминесцентная спектроскопия
    - 410722 Спектроскопия комбинационного рассеяния
    - 410723 Спектроскопия поглощения в УФ видимой области
    - 410724 БИК спектроскопия
    - 410725 ИК спектроскопия
    - 410726 ЭПР спектроскопия
    - 410727 ЯМР спектроскопия
- 4108 *Масс-спектрометрический анализ (масс-спектрометрия для иных задач - см. также в А-440)*
  - 41081 Электрораспылительная масс-спектрометрия
  - 41082 Искровая масс-спектрометрия
  - 41083 Масс-спектрометрия тлеющего разряда
  - 41084 Лазерная масс-спектрометрия
  - 41085 Масс-спектрометрия вторичных ионов
  - 41086 Другие масс-спектрометрические методики
- 4109 *Гибридные методы*
  - 41091 Хроматомасс-спектрометрия
  - 41092 Хромато-ИК-спектроскопия
  - 41093 Хромато-ЯМР-спектроскопия
  - 41094 Другие гибридные методы
- 4110 *Биохимические и биологические методы анализа*
  - 41101 Ферментативный анализ
  - 41102 Иммуноанализ
  - 41103 Микробиологический анализ
  - 41104 Анализ с использованием других индикаторных организмов
- 4111 *Анализ реальных объектов (объекты анализа см. также в разделе А-4304)*
  - 41111 Анализ вод
  - 41112 Анализ воздуха
  - 41113 Анализ почв, донных отложений и геологических объектов
  - 41114 Анализ металлов и сплавов
  - 41115 Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов
  - 41116 Анализ биологических объектов
  - 41117 Анализ лекарственных препаратов
  - 41118 Анализ особо чистых веществ
  - 41119 Мониторинг технологических процессов (process analytical chemistry)

## 420 Вещества

При необходимости более частных определений веществ нужно использовать номенклатуру, описанную в документе IUPAC (доступен в открытом доступе):

[http://old.iupac.org/publications/books/principles/principles\\_of\\_nomenclature.pdf](http://old.iupac.org/publications/books/principles/principles_of_nomenclature.pdf)

### 4201 Органические соединения

- 420101 Алканы
- 420102 Алкены
- 420103 Алкины
- 420104 Спирты
- 420105 Альдегиды, кетоны
- 420106 Карбоксикислоты
- 420107 Эфиры
- 420108 Галогенсодержащие органические соединения
- 420109 Амины, амиды, нитрилы
- 420110 Циклические насыщенные углеводороды и их производные
- 420111 Макроциклы
- 420112 Ароматические соединения
- 420113 Полиароматические соединения
- 420114 Другие органические соединения
- 420115 Гетероциклические соединения
- 420116 Металлорганические соединения
- 420117 Другие элементарорганические соединения

### 4202 Неорганические вещества и соединения

- 420201 Простые вещества
- 420202 Соединения инертных газов
- 420203 Гидриды
- 420204 Кислоты
- 420205 Оксиды
- 420206 Гидроксиды
- 420207 Галогениды
- 420208 Халькогениды
- 420209 Пниктиды
- 420210 Бориды
- 420211 Карбиды
- 420212 Интерметаллиды
- 420213 Сплавы
- 420214 Соли кислородсодержащих анионов
- 420215 Другие неорганические соединения

### 4203 Комплексные соединения

- 42031 Лиганды
- 42032 Моноядерные комплексы
- 42033 Хелатные комплексы
- 42034 Ди- и многоядерные комплексы
- 42035 Кластерные соединения
- 42036 Изополи- и гетерополиоксометаллаты
- 42037 Другие комплексные соединения

### 4204 Полимеры

- 42041 Гомополимеры

- 42042 Сополимеры
- 42043 Блок-сополимеры
- 42044 Графт-сополимеры (привитые полимеры)
- 42045 Сверхразветвленные полимеры и дендримеры
- 4205 *Объекты биохимических исследований*
  - 42051 Нуклеозиды, нуклеотиды, олигонуклеотиды
  - 42052 Аминокислоты и пептиды
  - 42053 Жирные кислоты, липиды, стероиды
  - 42054 Сахара и полисахариды
  - 42055 Гормоны
  - 42056 Нейромедиаторы
  - 42057 Ксенобиотики
  - 42058 Антибиотики
  - 42059 Витамины
- 4206 *Супрамолекулярные соединения*
  - 42061 Рецепторы
    - 420611 Кавитанды
    - 420612 Криптанды
    - 420613 Каликсарены
  - 42062 Супермолекулы
    - 420621 Комплексы типа гость-хозяин
    - 420622 Ротаксаны
    - 420623 Катенаны
  - 42063 Твёрдые соединения включения
    - 420631 Клатраты
    - 420632 Интеркалаты

### **430 Материалы и объекты**

#### *4301 Твердые материалы*

- 43011 Твердые материалы, классификация по микроструктуре и размерности
  - 4301101 Монокристаллические материалы
  - 4301102 Упорядоченные кристаллические материалы
  - 4301103 Аморфные материалы (стекла)
    - 43011031 Металлические стекла
    - 43011032 Силикатные стекла
    - 43011033 Прочие сильно разупорядоченные материалы
  - 4301104 Керамические материалы
  - 4301105 Композиционные материалы (композиты)
    - 43011051 Армированные
    - 43011052 Наполненные
    - 43011053 Нанокристаллические композиты
    - 43011054 Прочие композиты
  - 4301106 Высокодисперсные материалы («нанопорошки»)
    - 43011061 Нанокристаллические материалы
  - 4301107 Покрытия и тонкие пленки
  - 4301108 Квазиодномерные объекты
    - 43011081 Нанотрубки
    - 43011082 Нанопроволоки
    - 43011083 Волокна
  - 4301109 Малые частицы
  - 4301110 Молекулярные кристаллы
  - 4301111 Метаматериалы

- 4301112 Пористые материалы
- 4301113 Гранулированные материалы
- 4301114 Углеродные материалы с особой микроструктурой
- 4301115 Кристаллические металлы
- 4301116 Твердые полимеры
- 4301117 Гибридные твердые материалы
- 4301118 Прочие твердые материалы
- 43012 Твердые материалы, классификация по химическому составу
  - 430121 Металлы
  - 430122 Сплавы
  - 430123 Углеродные материалы
    - 4301231 Графит
    - 4301232 Алмаз
    - 4301233 Фуллерены
    - 4301234 Дисперсный графитизированный углерод
    - 4301235 Одностеночные нанотрубки (SWCNT)
    - 4301236 Многостеночные нанотрубки (MWCNT)
    - 4301237 Графен
  - 430124 Оксидные материалы
    - 4301241 Цеолиты
    - 4301242 Глины
    - 4301243 Оксиды переходных металлов
    - 4301244 Нестехиометрические оксиды
    - 4301245 Стекло, кварц
  - 430125 Материалы на основе кремния
    - 4301251 Монокристаллический кремний
    - 4301252 Поликристаллический кремний
    - 4301253 Аморфный кремний
  - 430126 Бинарные соединения
    - 4301254 Тугоплавкие материалы (включая бориды, карбиды, нитриды, оксиды, силициды и т. д.)
    - 4301262 Бинарные полупроводники
    - 4301263 Гидриды металлов
    - 430127 Нестехиометрические и интеркаляционные соединения
      - 4301271 Клатраты
      - 4301272 Неорганические нестехиометрические соединения
      - 4301273 Твердые растворы
  - 430128 Органические материалы
  - 430129 Твердые полимеры

*4302 Жидкие и «мягкие» материалы*

- 43021 Полимерные материалы
  - 43021 Растворы полимеров
  - 43022 Расплавы полимеров
- 43022 Коллоидные системы
  - 430221 Суспензии
  - 430222 Золи
  - 430223 Аэрозоли
  - 430224 Пены
  - 430225 Эмульсии
  - 430226 Гели
  - 430227 Пасты

- 430228 Мицеллярные растворы
- 43023 Гибридные «мягкие» материалы
  - 430231 Органо - неорганические гибридные наноструктуры
  - 430232 Металл-полимерные композиты
- 43024 Жидкие кристаллы
  - 430241 Нематические
  - 430242 Холестирические
  - 430243 Смектические
  - 430244 Дискотические
- 4303 *Твердые материалы, классификация по функциональным свойствам*
  - 430301 Проводящие и сверхпроводящие материалы
    - 43030101 Металлы, сплавы и бинарные соединения (включая Al<sub>5</sub>, MgB<sub>2</sub> и т. д.)
    - 43030102 Трехкомпонентные, четырехкомпонентные и многокомпонентные соединения
    - 43030103 Органические проводники и сверхпроводники
    - 43030104 Сверхпроводники с тяжелыми фермионами
    - 43030105 Углеродные проводники и сверхпроводники
    - 43030106 Пниктиды и халькогениды
    - 43030107 Купратные сверхпроводники
    - 43030108 Сверхпроводящие плёнки и низкоразмерные структуры
    - 43030109 Гетерогенные сверхпроводники и сверхпроводящие системы, включая
    - 43030110 Системы с электронной неоднородностью
    - 43030111 Прочие проводящие материалы
    - 43030112 Прочие сверхпроводящие материалы
  - 430302 Полупроводниковые материалы
    - 4303021 Металлы, полуметаллы и сплавы
    - 4303022 Одноэлементные полупроводники
    - 4303023 II-VI полупроводники
    - 4303024 III-V полупроводники
    - 4303025 Органические полупроводники
    - 4303026 Аморфные полупроводники
    - 4303027 Квантовые ямы, квантовые точки, квантовые проволоки
    - 4303028 Прочие полупроводники
  - 430303 Магнитные материалы
    - 43030301 Металлы группы железа и их сплавы
    - 43030302 Другие ферромагнитные металлы и сплавы
    - 43030303 Неметаллические ферромагнитные материалы
    - 43030304 Антиферромагнетики
    - 43030305 Ферримагнетики
    - 43030306 Аморфные и квазикристаллические магнитные материалы
    - 43030307 Спиновые стекла и другие хаотические магнетики
    - 43030308 Магнитные жидкости
    - 43030309 Магнитные полупроводники
    - 43030310 Материалы для магнитозаписи
    - 43030311 Магнитотвердые материалы
    - 43030312 Постоянные магниты
    - 43030313 Молекулярные магниты
    - 43030314 Магнитоупорядоченные вещества и материалы
    - 43030315 Магнитореологические жидкости
    - 43030316 Слоистые магнитные материалы и сверхрешетки
  - 430304 Оптические материалы
    - 43030401 Оптическое стекло и кварц

- 43030402 Жидкокристаллические материалы для оптики
- 43030403 Светочувствительные материалы
- 43030404 Лазерные материалы
- 43030405 Полимерные и органические материалы для оптики
- 43030406 ИК-прозрачные материалы
- 43030407 Голографические регистрирующие материалы, средства оптического хранения информации
- 43030408 Нелинейно-оптические кристаллы
- 43030409 Другие нелинейно-оптические материалы
- 43030410 Фотопреломляющие материалы
- 43030411 Материалы с фотонной запрещенной зоной
- 43030412 Фотохромные материалы
- 43030413 Электрохромные материалы
- 43030414 Газохромные материалы
- 43030415 Люминесцентные материалы
- 43030416 Метаматериалы для оптоэлектроники
- 430305 Материалы с особыми электрическими свойствами
  - 4303051 Диэлектрические материалы
  - 4303052 Пьезоэлектрические материалы
  - 4303053 Сегнетоэлектрические материалы
  - 4303054 Ферроэлектрические материалы
  - 4303055 Антиферроэлектрические материалы
  - 4303056 Пьезокерамика
  - 4303057 Термоэлектрические материалы
- 430306 Твердые электролиты
  - 4303061 Суперионники
  - 4303062 Ионные кристаллы
  - 4303063 Полимерные электролиты
- 430307 Конструкционные и инженерные материалы
  - 43030701 Огнестойкие материалы
  - 43030702 Жаропрочные материалы
  - 43030703 Термостойкие (жаростойкие) материалы
  - 43030704 Высокотеплопроводные материалы
  - 43030705 Теплоизоляционные материалы
  - 43030706 Шумоизоляционные материалы
  - 43030707 Твердые, высокотвердые и сверхтвердые материалы
    - 430307071 Режущие материалы
    - 430307072 Абразивные материалы
    - 430307073 Наноструктурированные металлы и сплавы с особыми механическими свойствами
  - 43030708 Сверхвысокомодульные (СВМ) волокна
  - 43030709 Инженерные пластики
  - 43030710 Эластомеры
  - 43030711 Наполненные эластомеры
  - 43030712 Строительные материалы
    - 430307121 Цемент
    - 430307122 Бетон
    - 430307123 Другие строительные материалы
  - 43030713 Коррозионно-стойкие материалы
    - 430307131 Антикоррозионные покрытия
    - 430307132 Легированные стали и сплавы
    - 430307133 Материалы протекторов

- 43030714 Упаковочные материалы
- 430308 Мембранные материалы
- 430309 Катализаторы, сорбенты и материалы источников тока
  - 4303091 Катализаторы на носителях
  - 4303092 Интеркаляционные материалы и твердые электролиты для химических источников тока, конденсаторов и т.д
  - 4303093 Водород-абсорбирующие материалы (интерметаллиды и аналоги)
  - 4303094 Сорбенты
  - 4303095 Фильтры
- 430310 Сенсорные материалы
  - 4303101 Неорганические материалы для сенсоров и молекулярного распознавания
- 430311 Биомедицинские материалы
  - 4303111 Имплантаты
  - 4303112 Трансплантаты
  - 4303113 Лекарственные материалы
  - 4303114 Капсулированные лекарственные препараты
  - 4303115 Материалы для диагностики
  - 4303116 Биомиметические материалы
  - 4303117 Иммобилизованные вакцины
  - 4303118 Разветвленные полимерные наночастицы и мицеллы
- 430312 Биоразлагаемые материалы
- 4304 Объекты анализа и исследований*
  - 43041 Природные материалы и объекты
    - 4304101 Минералы
    - 4304102 Руды
    - 4304103 Почва
    - 4304104 Магма
    - 4304105 Лед
    - 4304106 Скальные породы
    - 4304107 Нефть
    - 4304108 Газ
    - 4304109 Древесина
    - 4304110 Биомасса
  - 43042 Полупродукты
    - 430421 Резина
    - 430422 Бумага
    - 430423 Изделия из дерева
    - 430424 Целлюлоза
    - 430425 Лигнин
    - 430426 Хитин, хитозан
    - 430427 Другие полупродукты
  - 43043 Физиологические материалы и объекты
    - 430431 Кровь
    - 430432 Коллаген
  - 43044 Пищевые материалы и объекты
    - 430441 Продукты для людей
    - 430442 Корм для животных
    - 430443 Пищевая упаковка
  - 43045 Лекарственные объекты
  - 43046 Сельскохозяйственные материалы и объекты
    - 430461 Удобрения

- 430462 Пестициды
- 430463 Гербициды
- 430464 Материалы устройств для полива
- 430465 Материалы парников и теплиц
- 43047 Объекты культуры
  - 430471 Объекты живописи
  - 430472 Рукописные и печатные материалы
  - 430473 Изделия из благородных металлов
  - 430474 Археологические объекты
  - 430475 Другие объекты культурного наследия
- 43048 Опасные вещества, материалы и объекты
  - 430481 Яды и отравляющие вещества
  - 430482 Наркотические материалы и вещества
  - 430483 Радиоактивные вещества и материалы
  - 430484 Взрывчатые вещества и материалы
  - 430485 Другие опасные материалы и объекты
- 43049 Отходы
  - 430491 Свалки
  - 430492 Канализационные стоки
  - 430493 Промышленные стоки, отходы и выбросы
  - 430494 Биоотходы
  - 430495 Ядерные отходы
  - 430496 Прочие отходы
  - 430497 Переработка отходов

#### **440 Экспериментальные и *in silico* метод**

##### *4401 Методы исследований конденсированных фаз*

- 44011 Дифракционные методы
  - 440111 Рентгеновская дифракция
  - 440112 Электронная дифракция
  - 440113 Нейтронная дифракция
  - 440114 Методы с использованием синхротронного излучения
- 44012 Микроскопические методы
  - 440121 Оптическая микроскопия
  - 440122 Просвечивающая электронная микроскопия
  - 440123 Сканирующая (растровая) электронная микроскопия и микроанализ
- 44013 Спектроскопические методы (см. также А-4403; использование в анализе - см. А-4107)
  - 440131 Мёссбауэровская спектроскопия
  - 440132 Рентгеновская спектроскопия
  - 440133 Рентгенофлюоресцентная спектроскопия
  - 440134 Спектроскопия импеданса
  - 440135 Другие спектроскопические методы
- 44014 Калориметрия
- 4402 *Методы исследования поверхности*
  - 44021 Микроскопические методы
    - 440211 Туннельная зондовая микроскопия и спектроскопия
    - 440212 Атомно-силовая микроскопия (включая Kelvin probe)
    - 440213 Комбинированные зондовые методы
  - 44022 Спектроскопические методы
    - 440221 Оже-электронная спектроскопия



- 440222 Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия
- 440223 Спектроскопия рентгеновского рассеяния
- 440224 Масс-спектрометрия вторичных ионов
- 440225 Обратное Резерфордское рассеяние
- 44023 Малоугловые дифракционные методы
- 44024 Абсорбционные и адсорбционные методы
  - 440241 Определение поверхности по ВЕТ
  - 440242 Порометрия (в том числе эталонная порометрия)
- 4403 *Общие спектроскопические методы (использование в анализе - см. А-4107)*
  - 44031 Оптические методы
    - 4403101 Электронная спектроскопия поглощения в видимой и УФ областях
    - 4403102 Спектроскопия отражения
    - 4403103 Эллипсометрия
    - 4403104 Дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм
    - 4403105 ИК-спектроскопия
    - 4403106 Люминесцентная спектроскопия
    - 4403107 Спектроскопия комбинационного рассеяния
    - 4403108 Генерация второй гармоники
    - 4403109 Спектроскопия генерации суммарной частоты
    - 4403110 Другие нелинейно-оптические методы
  - 44032 Радиоспектроскопия, магнитный резонанс и методы спиновой химии
    - 4403201 ЭПР
    - 4403202 ЯМР в жидкой фазе, аналитические приложения
    - 4403203 ЯМР твердого тела, ЯКР
    - 4403204 ЭЯДР и множественные резонансы, импульсные методы (спиновое эхо)
    - 4403205 Магнитно-резонансная томография (ЯМР и ЭПР), визуализация
    - 4403206 Методы спиновой химии
    - 4403207 Разработка новых магниторезонансных методов
- 4404 *Методы исследования динамики и кинетики физических и химических процессов*
  - 440401 Радиоизотопные методы
  - 440402 Акустическая спектроскопия
  - 440403 Диэлектрическая спектроскопия
  - 440404 Пикосекундная спектроскопия, импульсный фотолиз и импульсный радиолиз
  - 440405 Фемтосекундная спектроскопия
  - 440406 Методы спиновых зондов и спиновых меток
  - 440407 Методы с использованием люминесцентной метки
- 4405 *Методы исследования молекул в газовой фазе*
  - 44051 Микроволновая вращательная спектроскопия
  - 44052 Электронография
  - 44053 Метод молекулярных пучков
- 4406 *Методы моделирования молекул и конденсированных фаз*
  - 44061 Эмпирические и полуэмпирические методы квантовой химии
  - 44062 Ab Initio методы квантовой химии
  - 44063 Молекулярная механика
  - 44064 Молекулярная динамика
  - 44065 Комбинированные методы (КМ/ММ)
- 450 Лабораторные и производственные наукоемкие технологии**
  - 4501 *Методы формирования веществ и материалов в жидких средах*
    - 45011 Золь-гель-технологии
    - 45012 Спрей-пиролиз
    - 45013 Сольвотермальные методы

- 45014 Электрохимическое осаждение (гальваностегия)
- 45015 Химическое (бестоковое) осаждение
- 45016 Темплейтные техники в жидких средах (химическое и электроосаждение)
- 4502 «Сухие» технологии твердых веществ и материалов
  - 45021 Керамические методы (спекание, прессование, самораспространяющийся синтез и т.п.)
  - 45022 Криохимия
  - 45023 Химическое осаждение из паровой фазы (CVD), в том числе EVD, MoCVD, PVD и аналоги)
  - 45024 Электродуговое осаждение из газовой фазы
  - 450215 Порошковые технологии (порошковая металлургия, компактирование, гранулирование)
- 4503 Технологии, реализуемые в существенно неравновесных режимах
  - 45031 Помол
  - 45032 Механохимические технологии
  - 45033 Вытягивание волокон
  - 45034 Методы с использованием высокого давления
  - 45035 Получение аморфных материалов быстрым охлаждением
  - 45036 Сварка
  - 45037 Детонационные технологии
  - 45038 Самораспространяющийся высокотемпературный синтез
  - 45039 Лазерные и лазерохимические технологии
- 4504 Очистка веществ и получение чистых веществ
  - 45041 Общие методы очистки
    - 450411 Дистилляция
    - 450412 Перекристаллизация
    - 450413 Сорбционная очистка
    - 450414 Диализ
    - 450415 Электродиализ
  - 45042 Получение чистых кристаллов
    - 450421 Рост кристаллов в вакууме
    - 450422 Рост из газовой фазы
    - 450423 Рост из растворов
    - 450424 Рост из расплавов
    - 450425 Зонное плавление
    - 450426 Рекристаллизация в твердых фазах
    - 450427 Имплантация и допирование
    - 450428 Рост в условиях пространственных ограничений (темплатирование)
  - 45043 Технологии очистки газовых и жидких сред от химических и микробиологических загрязнений
    - 450431 Окислительные (хлорирование, озонизация и др.)
    - 450432 Радиационно-химические (электронно-лучевые)
    - 450433 Фотохимические
    - 450434 Плазмохимические
    - 450435 Сонохимические и другие
    - 450436 Комбинированные
- 4505 Формирование материалов с использованием биомолекул, биологических систем и/или методов
  - 45051 Тканевая инженерия
  - 45052 Микробиологические технологии
  - 45053 Нанокapsулирование
  - 45054 Иммобилизация мицелл и биологических нанобъектов

- 4506 *Технологии нанесения покрытий*
  - 45061 Термическое напыление
  - 45062 Лазерное напыление
  - 45063 Электронно-лучевое напыление
  - 45064 Ионно-плазменное напыление
  - 45065 Технология Лэнгмюра-Блоджетт
  - 45066 Электрофорез
  - 45067 Спрей-технологии
- 4507 *Технологии обработки/модифицирования материалов*
  - 45071 Планаризация поверхности (механическая, химическая, электрохимическая полировка)
  - 45072 Плазменные (электродуговой разряд, тлеющий разряд и т.д.)
  - 45073 Плазмохимические
  - 45074 Электронно-лучевое модифицирование поверхности
  - 45075 Анодирование и травление
  - 45076 Радиационно-химические методы модифицирования материалов
  - 45077 Электрохимическая размерная обработка
  - 45078 Ультразвуковые и сонохимические технологии
- 4508 *Локальные технологии микро- и наноструктур*
  - 45081 Процессы с использованием механических и электромеханических манипуляторов
  - 45082 Технологии в конфигурации зондовых микроскопов
  - 45083 Процессы с использованием локальных поверхностных химических реакций
  - 45084 Технологии с использованием фокусированных ионных пучков
- 4509 *Комбинированные технологии*
  - 45091 Оптическая литография субмикронного разрешения
  - 45092 Электронная литография
  - 45093 Рентгеновская литография
  - 45094 Наноимпринтинг и травление, анодирование
  - 45093 3D литография
  - 45093 3D печать
  - 45097 Поверхностная иммобилизация (химическая пришивка) молекул
  - 45098 Другие аддитивные технологии

## **500 Астрономия**

- 501 *Астрофизические процессы*
  - 5011 Элементарные процессы и плазма
  - 5012 Гидродинамика (включая магнитную) и ударные волны
  - 5013 Аккреция и аккреционные диски
  - 5014 Генерация и перенос излучения
  - 5015 Космические лучи и элементарные частицы
  - 5016 Гравитационное линзирование
  - 5017 Астрофизическая теория возмущений, неустойчивости
  - 5018 Динамическая астрономия
- 502 *Теория гравитации в астрономии и космология*
  - 5021 Космологические модели
  - 5022 Реликтовое излучение
  - 5023 Ранняя вселенная
  - 5024 Черные дыры
  - 5025 Гравитационные волны
  - 5026 Крупномасштабная структура Вселенной

- 5027 Гравитационные эксперименты в Солнечной системе
- 5028 Темная материя и темная энергия
- 503 *Галактики (включая Млечный путь)*
  - 5031 Состав, строение и динамика галактик и их подсистем, в т. ч. шаровых скоплений
  - 5032 Формирование и эволюция галактик, их систем и крупномасштабной структуры Вселенной, скоплений и сверхскоплений галактик
  - 5033 Ядра галактик и квазары, радиогалактики
  - 5034 Межгалактическая среда, холодный и горячий газ во Вселенной
- 504 *Звезды и межзвездная среда*
  - 5041 Межзвездная среда и газовые туманности
  - 5042 Образование звезд и молодые звезды
  - 5043 Звездные атмосферы
  - 5044 Внутреннее строение и эволюция звезд
  - 5045 Сверхновые и остатки сверхновых
  - 5046 Белые карлики и нейтронные звезды, пульсары
  - 5047 Двойные (включая тесные) и кратные звезды
  - 5048 Астросейсмология, гелиосейсмология
- 505 *Солнце и межпланетная среда*
- 506 *Планеты и малые тела солнечной системы, экзопланеты*
- 507 *Небесная механика и астрометрия*
- 508 *Формирование Солнечной системы и систем экзопланет*
- 509 *Астрономические методы и инструменты*
  - 5091 Оптические, ИК и УФ наблюдения и телескопы
  - 5092 Радиоастрономия
  - 5093 Рентгеновская астрономия
  - 5094 Гамма-астрономия, гамма-всплески
  - 5095 Астрономические приборы и детекторы
  - 5096 Гравитационно-волновая астрономия
  - 5097 Нейтринная астрономия
- 510 *Астрономические каталоги и базы данных*
- 511 *Разное*
  - 5111 Археoaстрономия
  - 5112 История астрономии
  - 5113 Астробиология

## **600 Механика**

- 610 *Теоретическая механика*
  - 6101 Общая механика, аналитическая механика
  - 6102 Теория устойчивости движения механических систем
  - 6103 Управление движением механических систем, теория гироскопических и навигационных систем
  - 6104 Механика твердого тела и систем твердых тел
  - 6105 Колебания механических систем
  - 6106 Прикладная небесная механика
  - 6107 Механика робототехнических и мехатронных систем
- 620 *Механика жидкости, газа и плазмы*
  - 6201 Общая теория движения жидкостей и газов
  - 6202 Ламинарные течения
  - 6203 Гидродинамические неустойчивости, фазовые переходы и хаос (см. также A-1104, A-1105)
  - 6204 Турбулентные и вихревые течения (см. также A-11042)

- 6205 Линейные и нелинейные волны в жидкостях и газах (см. также A-1104, A-1105)
- 6206 Течения сжимаемых сред, ударные волны, акустика (см. также A-1104, A-1105, A-2171)
- 6207 Динамика разреженных газов, молекулярная газодинамика
- 6208 Течения неньютоновских жидкостей
- 6209 Течения многофазных сред (газожидкостные потоки, пузырьковые среды, газовзвеси, аэрозоли, суспензии и эмульсии, сыпучие среды). Кавитация в жидкостях (см. также A-2093)
- 6210 Фильтрация жидкостей и газов в пористых средах
- 6211 Физико-химическая гидромеханика и радиационная газовая динамика (течения с химическими реакциями, горением, детонацией, фазовыми переходами, при наличии излучения и др.) (см. также A-2171)
- 6212 Гидромеханика сред, взаимодействующих с электромагнитным полем. Магнитная гидродинамика. Электродинамика. Динамика плазмы (см. также A-160, A-1104, A-1105)
- 6213 Космическая и релятивистская газовая динамика
- 6214 Экспериментальные исследования динамических процессов в жидкостях и газах
- 6215 Гидравлические модели и приближенные методы расчетов течений в водоемах, технологических устройствах и энергетических установках
- 6216 Вычислительные и аналитические методы в механике жидкости и газа
- 6217 Гидро- и газодинамические модели природных процессов и экосистем. Геомеханика (динамика атмосферы и океана, динамические процессы в теле Земли, планет и их спутников)
- 6218 Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов
- 6219 Пограничные слои, струи, слои смещения, течения в следе
- 6220 Гидромеханика плавающих объектов
- 6221 Тепломассоперенос в газах и жидкостях

#### 630 Турбулентность

- 6301 Развитая гидродинамическая турбулентность
- 6302 Гидродинамические неустойчивости и хаос
- 6303 Турбулентность в низкоразмерных системах
- 6304 Турбулентное перемешивание
- 6305 Атмосферная турбулентность
- 6306 Пограничные слои, струи, слои смещения, течения в следе
- 6307 Магнитогидродинамическая турбулентность
- 6308 Волновая турбулентность
- 6309 Хаотические течения в неньютоновских жидкостях

#### 640 Механика деформируемого твердого тела

- 6401 Теория упругости (линейная теория упругости, нелинейная теория упругости, влияние начальных/остаточных напряжений)
- 6402 Теория пластичности (малые и конечные деформации, жесткопластические тела, упругопластичность, вязкопластичность, теории с внутренними переменными)
- 6403 Материалы с памятью (вязкоупругость, механика полимеров)
- 6404 Материальные свойства (анизотропия, гранулированные, пористые среды, кристаллические решетки, зернистые материалы, механика грунтов и горных пород)
- 6405 Связанные эффекты (теплопроводность, электромагнитоупругость, фильтрация жидкости, механохимия)
- 6406 Равновесие и квазистатические деформации твердых тел, включая устойчивость равновесия
- 6407 Динамические задачи (волны, колебания, устойчивость)

- 6408 Механика тонкостенных конструкций (стержни, балки, фермы, мембраны, пластины, оболочки, тонкие пленки)
- 6409 Фазовые превращения в твердых деформируемых телах (сплавы и полимеры с памятью формы, другие структурные превращения)
- 6410 Методы оптимизации в механике твердого тела
- 6411 Методы осреднения и эффективные свойства материалов, механика композитов
- 6412 Теории разрушения и повреждаемости, усталостные явления в твердых телах
- 6413 Численные методы (методы конечных, граничных элементов, конечных разностей и другие)
- 6414 Трибология
- 6415 Контактные задачи
- 650 *Комплексные и специальные разделы механики*
  - 6501 Основания механики сплошных сред (теория уравнений состояния, термодинамика, связь с молекулярной теорией)
  - 6502 Реология
  - 6503 Биомеханика
    - 65031 Общая биомеханика
    - 65032 Спортивная биомеханика
    - 65033 Медицинская биомеханика
  - 6504 Аэрогидроупругость
  - 6505 Теория удара
  - 6506 Микромеханика
  - 6507 Наномеханика

## **700 Науки о Земле**

### *710 Геология*

- 7101 Геодинамика, геотектоника и палеогеография
- 7102 Региональная и структурная геология
- 7103 Стратиграфия, палеонтология и геохронология (*см. также А-3211*)
- 7104 Литология
- 7105 Геология раннего докембрия
- 7106 Геология позднего докембрия
- 7107 Вулканология
- 7108 Геология нефти и газа
- 7109 Геология осадочных бассейнов
- 7110 Геология и генезис металлических и неметаллических полезных ископаемых

### *720 Геохимия, петрология, минералогия*

- 7201 Петрология и геохимия магматических процессов
- 7202 Петрология и геохимия метаморфических процессов
- 7203 Петрология и геохимия метасоматических процессов
- 7204 Геохимия осадочных процессов
- 7205 Геохимия процессов почвообразования (*см. также А-325, А-77023*)
- 7206 Геохимия гидротермальных процессов (*см. также А-77026*)
- 7207 Органическая геохимия, биогеохимия (*см. также А-77024, А-77026*)
- 7208 Аналитическая геохимия, включая изотопную геохимию (*см. также А-410*)
- 7209 Минералы, их ассоциации и процессы минералообразования
- 7210 Кристаллография и кристаллохимия минералов (*см. также А-203*)
- 7211 Физика и термодинамика минералов (*см. также А-170, А-203*)
- 7212 Космохимия, метеоритика, планетология и догеологическая история Земли (*см. также А-506*)

### 730 Геофизика

- 7301 Сейсмология, сейсмотомография и глубинное строение Земли
- 7302 Физика очага и механизмы возникновения землетрясений
- 7303 Геомагнитное поле, геомагнитные вариации, геодинамо, палеомагнетизм
- 7304 Литосферно-атмосферно-ионосферные и магнитосферно-ионосферные взаимодействия. Токовые системы и поля (см. также А-740)
- 7305 Волновые процессы в геосферных оболочках
- 7306 Электромагнитное поле Земли
- 7307 Гравитационное поле, фигура Земли, приливные явления
- 7308 Геотермия
- 7309 Современная геодинамика, моделирование геодинамических процессов
- 7310 Математическая геофизика и геоинформатика
- 7311 Организация геофизических наблюдений и мониторинга
- 7312 Разведочная, прикладная и инженерная геофизика
- 7313 Аэрокосмические исследования Земли

### 740 Физика ионосферы и магнитосферы

- 7401 Физика магнитосферы
- 7402 Физика ионосфер
- 7403 Физика космической плазмы
- 7404 Космическая погода
- 7405 Измерительная аппаратура для космической физики плазмы, ионосферы и магнитосферы

### 750 Океанология

- 7501 Динамика океанской циркуляции
- 7502 Водные массы и перемешивание
- 7503 Взаимодействие океана и атмосферы
- 7504 Синоптические процессы в океане
- 7505 Волновые процессы в океане
- 7506 Турбулентность и мелкомасштабные процессы в океане
- 7507 Региональная океанография
- 7508 Морские льды и айсберги
- 7509 Оптика океана
- 7510 Акустика океана
- 7511 Технологии морских исследований и мониторинга
- 7512 Взаимодействие океана с водами суши
- 7513 Тектоника и эволюция дна океана, процессы спрединга и субдукции
- 7514 Палеоокеанология, биостратиграфия
- 7515 Морская сейсмология и опасные процессы на дне
- 7516 Морская геология, литология, сейсмостратиграфия и геохимия донных отложений
- 7517 Современное осадконакопление в океане
- 7518 Химия океана
- 7519 Биоокеанология и экология океана
- 7520 Функционирование морских экосистем, взаимодействие биологических и физических процессов в океане

### 760 Метеорология и климатология (см. также А-77028)

- 7601 Диагноз и прогноз изменения климата Земли
- 7602 Динамическая метеорология
- 7603 Синоптическая и мезо- метеорология
- 7604 Краткосрочные и среднесрочные прогнозы погоды
- 7605 Приземные и пограничные слои в атмосфере
- 7606 Облачность, аэрозоли и радиационные процессы (см. также А-2124)
- 7607 Атмосферные осадки и атмосферный гидрологический цикл

- 7608 Волновые процессы и турбулентность в атмосфере, распространение звука
- 7609 Верхняя и средняя атмосфера (*см. также А-740*)
- 7610 Химия атмосферы (*см. также А-2125*)
- 7611 Атмосферное электричество
- 7612 Приборы и методы метеорологических исследований
- 7613 Метеорология горных областей и метеорология урбанизированных территорий

770 *География, экология и рациональное природопользование*

- 7701 *Функции и общая теория географии*
- 7702 *Физическая география*
  - 77021 *Геоморфология*
    - 770211 Структурная геоморфология
    - 770212 Динамическая геоморфология
    - 770213 Карст
  - 77022 *Эволюционная география (см. также А-3211)*
    - 770221 Палеогеография плейстоцена
    - 770222 Палеогеография голоцена
  - 77023 *География почв (см. также А-325)*
    - 770231 Элементарные почвенные процессы, классификация и эволюция почв
    - 770232 Структура почвенного покрова
    - 770233 Природные и техногенные почвы и почвоподобные тела
  - 77024 *Геохимия ландшафта*
  - 77025 *Биогеография и география биоразнообразия*
    - 770251 Геоботаника, география растений
    - 770252 Зоогеография
    - 770253 География биоразнообразия
  - 77026 *Гидрология суши и водные ресурсы*
    - 770261 Гидрология рек
    - 770262 Лимнология
    - 770263 Гидрогеология
    - 770264 Гидрохимия
    - 770265 Водные ресурсы
  - 77027 *Гляциология и криология Земли*
    - 770271 Земная криосфера (общие проблемы)
    - 770272 Снег и снежный покров
    - 770273 Морские, речные и озерные льды, наледи
    - 770274 Ледниковые покровы и горные ледники
    - 770275 Палеогляциология
    - 770276 Многолетняя мерзлота, сезонно-мерзлые грунты
  - 77028 *Климатология, географические аспекты (см. также А-760)*
    - 770281 Типы и характеристики климатов
    - 770282 Климаты прошлого
    - 770283 Моделирование климатов и прогноз их изменений
  - 77029 *Геоэкология, рациональное природопользование, ландшафтоведение и ландшафтное планирование*
    - 770291 Ландшафтоведение
    - 770292 Ландшафтное планирование
    - 770293 География природных ресурсов и форм природопользования
    - 770294 Геоэкология суши
    - 770295 Геоэкология моря и береговой зоны
    - 770296 Экономика природопользования



- 7703 Географические информационные системы, географическая картография и геодезия
  - 770301 Географическая картография
  - 770302 Дистанционное зондирование для картографии и геоинформационного обеспечения
  - 770303 Геоинформационные технологии для картографирования
  - 770304 Базы пространственных данных и метаданных
  - 770305 Веб-картография и организация распределенных баз географических данных
  - 770306 Геодезия
  - 770307 Топография
  - 770308 Гидрография
  - 770309 Инженерная геодезия
  - 770310 Космическая геодезия
  - 770311 Геодезическая гравиметрия
  - 770312 Фотограмметрия
- 7704 Социально-экономическая география (см. *подробнее в E-O800*)
- 780 *Горные науки*
  - 7801 Горное недроведение
    - 78011 Горнопромышленная геология
    - 78012 Геометрия и квалиметрия недр
    - 78013 Геомеханика (см. *также A-620*)
    - 78014 Разрушение горных пород
    - 78015 Рудничная аэрогазодинамика
    - 78016 Гидрогазодинамические явления в горных массивах
    - 78017 Геокриология
  - 7802 Горная системология
    - 78021 Проектирование освоения недр
    - 78022 Экономические аспекты освоения георесурсов
    - 78023 Горная экология
    - 78024 Горная информатика
  - 7803 Геотехнология
    - 78031 Техническая геотехнология
    - 78032 Физико-химическая геотехнология
    - 78033 Разработка месторождений твердых полезных ископаемых
    - 78034 Горное машиноведение (геотехника)
    - 78035 Строительная геотехнология
  - 7804 Обогащение полезных ископаемых и переработка минерального и техногенного сырья
    - 78041 Технологическая минералогия
    - 78042 Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению
    - 78043 Разделение, концентрирование и переработка минералов
    - 78044 Извлечение полезных компонентов из природных и техногенных вод
- 790 *Опасные природные явления, техногенные катастрофы и риски (см. *также A-0205*)*
  - 7901 Природные загрязнения окружающей среды
  - 7902 Опасные геофизические явления
  - 7903 Опасные геологические явления
  - 7904 Опасные гидрометеорологические явления
  - 7905 Опасные космогенные события
  - 7906 Прогнозирование последствий опасных природных явлений и антропогенных воздействий на окружающую среду и инфраструктуру территорий
  - 7907 Методы защиты и реабилитации территорий

## **Группа Б. Технические и компьютерные науки**

**Технические науки** (см. также A-160, A-170, A-180, A-203, A-211, A-212, A-213, A-600, A-780).

### *T100 Энергетика*

- T101 Тепловая электроэнергетика
- T102 Гидроэлектроэнергетика
- T103 Термоядерные энергоустановки
- T104 Атомная энергетика
  - T1041 Радиоизотопные источники энергии
  - T1042 Термоэмиссионные ядерные энергоустановки
  - T1043 Атомные электростанции
- T105 Устройства водородной энергетики
- T106 Устройства электрохимической энергетики
- T107 Устройства солнечной энергетики
  - T1071 солнечные батареи на р-п переходах и иных твердотельных преобразователях
  - T1072 фотохимические энергетические циклы
  - T1073 солнечная энергетика с применением пароводяного цикла
- T108 Ветровые энергоустановки
- T109 Гидротермальные энергоустановки
- T110 Тепловые сети
- T111 Турбины
- T112 Котлы и устройства парового и парогазового цикла
- T113 Системы распределенной энергетики
- T114 Электрические сети и энергосистемы
- T115 Системы распределенной энергетики

### *T200 Машиностроение*

- T201 Автомобилестроение
- T202 Двигатели внутреннего сгорания
- T203 Агрегаты, узлы и детали транспортных средств
- T204 Судостроение
- T205 Авиастроение
- T206 Индустриальное оборудование
- T207 Оборудование для разработки недр
- T208 Оборудование для строительства
- T209 Оборудование для транспорта
- T210 Химическое машиностроение

### *T300 Приборостроение*

- T301 Электронное приборостроение
- T302 Радиотехника
- T303 Оптическое приборостроение
- T304 Точные станки и инструменты
- T305 Робототехника
- T306 Медицинское приборостроение
- T307 Метрологический контроль

### *T400 Строительство*

### *T500 Транспорт*

### *T600 Металлургия и технологии материалов*

- T601 Переработка и обогащение руд
- T602 Черная металлургия

- T603 Цветная металлургия
- T604 Электрометаллургия
- T605 Литье
- T606 Технологии обработки металлов под давлением
- T607 Порошковая металлургия
- T608 Технологии переработки полимеров
- T609 Керамические технологии
- T610 Технологии конструкционных материалов
- T611 Технологии функциональных композиционных материалов
- T612 Технологический контроль материалов
- T700 *Индустриальная экология*

## **Компьютерные науки** (см. также A-014, A-015, A-016, A-018, A-019)

### **K000 Аппаратное обеспечение**

- K010 Элементная база вычислительной техники и коммуникационных систем*
  - K0101 Электронная элементная база информационных систем. Микро- и нанoeлектроника
  - K0102 Элементная база квантовых компьютеров и систем связи
  - K0103 Биоэлектронные системы
- K020 Проектирование микроэлектронных систем*
- K030 Технологические процессы микро- и нанoeлектроники*
- K040 Микро- и нанoeлектромеханические устройства*
- K050 Энергосберегающие технологии для суперЭВМ*
- K060 Лазерно-информационные технологии*

### **K100 Организация компьютерных систем и комплексов**

- K110 Архитектура и топология вычислительных и инфокоммуникационных систем и сетей*
  - K1101 Высокопроизводительные компьютерные системы и распределенная обработка данных
- K120 Распределенные вычислительные комплексы и суперЭВМ*
  - K1201 Оптимизация мультиархитектурных иерархических систем и параллельное мультипрограммирование
  - K1202 Параллельное программирование: модели, языки, технологии
  - K1203 Инструментарий параллельного моделирования
  - K1204 Технологии прикладных распределенных разработок
  - K1205 Распределенные вычисления и GRID-технологии
  - K1206 Сверхмасштабируемые программные комплексы и алгоритмы
  - K1207 Испытание и оценка надежности
- K130 Системное программирование высокопроизводительных компьютерных систем*
- K140 Организация распределенных и облачных вычислений*
  - K1401 Архитектуры распределенных информационных систем
  - K1402 Облачные вычисления
  - K1403 Сервисно-ориентированные системы
  - K1404 Языки описания и методы анализа распределенных систем
- K150 Встроенные и гибридные системы*
- K160 Мультиагентные системы*

### **K200 Сети передачи информации (Телекоммуникации)**

*K210 Теоретические основы сетей передачи данных*

K2101 Теория информации; теория обработки сигналов; теория помехоустойчивого кодирования

K2102 Теория массового обслуживания

K2103 Теория управления потоками и ресурсами сети; математические методы моделирования, оценки производительности и надежности сетей передачи данных

*K220 Системы и сети телекоммуникаций*

K2201 Оптические сети

K2202 Системы спутниковой связи

K2203 Системы сотовой связи

K2204 Беспроводные короткодействующие сети (сенсорные, персональные, меш-сети)

K2205 Радиорелейные и транкинговые сети

K2206 Децентрализованные сети, пиринговые сети

K2207 Сети для организации межмашинного взаимодействия (сети Интернета Вещей, M2M-сети)

K2208 Локальные и городские широкополосные беспроводные сети

K2209 Когнитивное радио

*K230 Архитектура сетей передачи данных, методы и алгоритмы*

K2301 Методы множественного доступа K2302 Алгоритмы

маршрутизации

K2303 Алгоритмы обеспечения качества обслуживания

K2304 Методы снижения энергопотребления

K2305 Методы обеспечения отказоустойчивости сетей передачи данных

K2306 Методы оценки пропускной способности сетей и предотвращения перегрузок

K2307 Архитектура и алгоритмы программно-конфигурируемых сетей

K2308 Транспортные протоколы, алгоритмы управления потоком данных

K2309 Методы и средства проектирования, верификации и реализации телекоммуникационных протоколов

K2310 Мониторинг сетей; методы и средства диагностики отказов

*K240 Аппаратное обеспечение телекоммуникационных сетей*

**K300 Программное обеспечение**

*K310 Алгоритмическое и программное обеспечение*

*K320 Проблемно-ориентированные системы*

K3201 Системы и технологии создания и поддержки проблемно-ориентированных систем

*K330 Виртуализация, виртуальные машины*

*K340 Операционные системы*

K3401 Поддержка многоядерных и гетерогенно многоядерных архитектур

K3402 Файловые системы

K3403 Мониторинг, профилирование, повышение производительности, оптимизация потребления ресурсов операционной системы

K3404 Операционные системы для встроенных систем и систем реального времени

*K350 Связующее программное обеспечение*

K3501 Системы обмена сообщениями, в том числе реального времени

K3502 Инфраструктура распределенных информационных систем, сервисные/информационные шины

K3503 Инфраструктура сервисно-ориентированных систем и серверов приложений

K3504 Инфраструктура облачных вычислений

*K360 Средства разработки и сопровождения программных систем*

- K3601 Моделирование и анализ требований; управление требованиями
- K3602 Проектирование, моделирование и анализ программных систем и комплексов
- K3603 Конфигурационное управление, средства совместной разработки; средства сквозной поддержки процесса разработки
- K3604 Языки программирования, предметно-ориентированные языки
- K3605 Компиляторные технологии, оптимизация, анализ и трансформация программ
- K3606 Статические методы верификации программ
- K3607 Динамические методы верификация программ, тестирование
- K3608 Среды разработки программ; отладка, мониторинг, анализ производительности программ

*K370 Математическое программное обеспечение*

- K3701 Средства численного моделирования
- K3702 Средства символьных вычислений
- K3703 Пакеты статистического анализа данных
- K3704 Решение систем логических уравнений

**K400 Проектирование и анализ алгоритмов, моделирование программ**

*K410 Информатика*

- K4101 Теория оптимизации и исследование операций
- K4102 Математические проблемы теории управления
- K4103 Машинное обучение
- K4104 Сложность вычислений

*K420 Искусственный интеллект*

- K4201 Модели и методы искусственного интеллекта
- K4202 Технологии интеллектуальных систем
- K4203 Компоненты интеллектуальных систем
- K4204 Архитектуры интеллектуальных систем
- K4205 Системы поддержки принятия решений
- K4206 Интеллектуальные динамические системы; технологии управления
- K4207 Анализ изображений; компьютерное зрение

*K430 Программные модели и системы, формальные методы*

- K4301 Формальные языки и теория автоматов
- K4302 Логические модели программ
- K4303 Семантика языков программирования, методы доказательства корректности программ

*K440 Нейроинформатика*

*K450 Проблемно-ориентированные алгоритмы*

*K460 Квантовые методы обработки информации*

*K470 Параллельные алгоритмы*

- K4701 Моделирование и анализ параллельных алгоритмов

*K480 Анализ и моделирование компьютерных процессов*

**K500 Информационные системы, хранение данных, Web-технологии**

*K510 Системы управления базами данных*

- K5101 Языки запросов
- K5102 Полуструктурированные и неструктурированные базы данных
- K5103 Методы представления и хранения данных
- K5104 Интеграция данных

*K520 Визуализация и обработка сверхбольших массивов данных*

*K530 Системы семантического моделирования*

- K540 Системы визуализации и виртуального окружения*  
*K550 Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений*  
*K560 Технологии и системы, основанные на знаниях*  
    K5601 Извлечение знаний, базы данных и базы знаний  
    K5602 Технологии приобретения, представления, обработки и интеграции знаний  
    K5603 Технологии управления знаниями  
    K5604 Проблемно-ориентированные системы, основанные на знаниях  
    K5605 Средства создания и поддержки проблемно-ориентированных систем, основанных на знаниях, и экспертных систем
- K570 Информационный поиск*  
    K5701 Представление, структуризация и обработка неструктурированных документов  
    K5702 Языки запросов информационного поиска  
    K5703 Оценка значимости и соответствия результатов поиска; модели поиска  
    K5704 Системы текстового поиска, обработки и анализа естественного языка
- K580 Встроенные интеллектуальные системы*  
*K590 Социальные сети*  
    K5901 Платформы для социальных взаимодействий  
    K5902 Моделирование и анализ социальных сетей

## **K600 Информационная безопасность**

- K610 Математические модели и методы защиты, преобразования и передачи информации; криптография*  
*K620 Технология защиты ресурсов распределенных информационно-вычислительных систем*  
*K630 Математическое обеспечение безопасности вычислительных и инфокоммуникационных технологий*  
*K640 Безопасность, структурная надежность и живучесть вычислительных и инфокоммуникационных систем и сетей*  
*K650 Контроль и диагностика вычислительных и инфокоммуникационных систем и сетей*

## **K700 Прикладные информационные системы**

- K710 Комплексование и обработка информации в технических системах*  
*K720 Навигация, наведение и управление подвижными объектами*  
*K730 Автоматизированные комплексы для биологии и медицины*  
*K740 Системы компьютерной поддержки научных исследований*  
*K750 Компьютеризированное научное приборостроение*  
    K7501 Автоматические и автоматизированные системы проектирования, моделирования и сопровождения  
    K7502 Интеллектуальные технологии для робототехнических и мехатронных систем
- K760 Интеллектуальные Интернет-технологии*  
*K770 Фундаментальные проблемы наполнения электронных библиотек и коллекций*  
    K7701 Средства создания и поддержки электронных библиотек и электронных изданий
- K780 Предметно-ориентированные системы*  
    K7801 Теоретические основы электронных социальных систем, сетей и услуг  
    K7802 Теоретические основы электронных образовательных систем, сетей и услуг  
    K7803 Теоретические основы электронной поддержки рынка медицинских услуг  
    K7804 Фундаментальные проблемы организации электронного документооборота  
    K7805 Геоинформационные системы  
    K7806 Мультимедийные информационные системы  
    K7807 Проблемно-ориентированные базы данных  
    K7808 Системы семантического моделирования

- K7809 Алгоритмическое и программное обеспечение для атомной промышленности
- K7810 Алгоритмическое и программное обеспечение для космоса
- K7811 Алгоритмическое и программное обеспечение для здравоохранения и биологии
- K7812 Системы и технологии математического моделирования социальных и экономических процессов
- K7813 Алгоритмическое и программное обеспечение для бизнес-приложений, анализа социальных и экономических процессов
- K7814 Специализированные программные модели и системы
- K7815 Принципы построения электронных социальных систем, сетей и оказания услуг
- K7816 Инфокоммуникационные и вычислительные технологии для оптики, фотоники и лазерных технологий
- K7817 Инфокоммуникационные и вычислительные технологии для online распознавания изображений
- K7818 Системы и технологии интеллектуального анализа данных и распознавания образов
- K7819 Специализированные системы обработки и анализа изображений и сигналов
- K7820 Системы и технологии математического моделирования для естественных наук
- K7821 Алгоритмическое и программное обеспечение для электроэнергетики
- K7822 Инженерно-технические и информационные автоматизированные системы мониторинга биоресурсов, биосферы и технических систем

#### **K800 Человеко-машинное взаимодействие**

##### *K810 Теория человеко-машинных систем управления*

K8101 Методы проектирования удобных для использования интерфейсов информационных систем и систем управления

K8102 Методы визуализации и интеграции различных представлений информации для повышения ее доступности

##### *K820 Интерактивные системы; интеллектуальные машинные интерфейсы*

##### *K830 Технологии доступности*

##### *K840 Системы поддержки групповой работы*

##### *K850 Взаимодействие с мобильными устройствами*

##### *K860 Дополненная реальность*

##### *K870 Нейроинтерфейсы*