

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева"

## РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе бакалавриата



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора

Мажуга А.Г.

20 18 г.

План одобрен Ученым советом вуза

Протокол № 1 от 31.08.2018

28.03.02

по образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата

Наноинженерия

Профиль "Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии"

Кафедра: Кибернетики химико-технологических процессов

Факультет: Информационных технологий и управления

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| Квалификация: бакалавр                          |
| Программа подготовки: академический бакалавриат |
| Форма обучения: Очная                           |
| Срок обучения: 4г                               |

|   |                                                     |
|---|-----------------------------------------------------|
| + | Виды профессиональной деятельности                  |
| + | научно-исследовательская и инновационная            |
| + | проектно-конструкторская и проектно-технологическая |

Год начала подготовки (по учебному плану) 2018

Учебный год 2018-2019

Образовательный стандарт № 1414 от 03.12.2015

### СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе

/ Филатов С.Н./

Проректор по УМР

/ Аристов В.М./

Начальник УУ

/ Макаров Н.А./

Декан

/ Дударов С.П./

Руководитель программы

/ Глебов М.Б./

Зав. кафедрой КХТП

/ Глебов М.Б./

| -                          | -       | -                                                                                 | Форма контроля |       |             |    |    | з.е.        |      | -            | Итого акад.часов |          |              |        |            |            |  |
|----------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|----|----|-------------|------|--------------|------------------|----------|--------------|--------|------------|------------|--|
| Считать в плане            | Индекс  | Наименование                                                                      | Экза мен       | Зачет | Зачет с оц. | КР | КР | Эксперт ное | Факт | Часов в з.е. | Эксперт ное      | По плану | Контакт часы | СР     | Контр роль | Интер часы |  |
| Блок 1.Дисциплины (модули) |         |                                                                                   |                |       |             |    |    |             |      |              |                  |          |              |        |            |            |  |
| Базовая часть              |         |                                                                                   |                |       |             |    |    |             |      |              |                  |          |              |        |            |            |  |
| +                          | Б1.Б.01 | Иностранный язык                                                                  | 2              |       | 1           |    |    | 8           | 8    | 36           | 288              | 288      | 96.6         | 155.8  | 35.6       | 56         |  |
| +                          | Б1.Б.02 | Философия                                                                         | 2              |       |             |    |    | 5           | 5    | 36           | 180              | 180      | 48.4         | 96     | 35.6       | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.03 | История                                                                           | 1              |       |             |    |    | 4           | 4    | 36           | 144              | 144      | 48.4         | 60     | 35.6       | 10         |  |
| +                          | Б1.Б.04 | Физическая культура и спорт                                                       |                | 16    |             |    |    | 2           | 2    | 36           | 72               | 72       | 72           |        |            |            |  |
| +                          | Б1.Б.05 | Математика                                                                        | 13             | 2     |             |    |    | 15          | 15   | 36           | 540              | 540      | 193          | 275.8  | 71.2       | 48         |  |
| +                          | Б1.Б.06 | Информатика                                                                       |                |       | 1           |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 64.2         | 43.8   |            | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.07 | Физика                                                                            | 23             |       |             |    |    | 10          | 10   | 36           | 360              | 360      | 128.8        | 160    | 71.2       | 32         |  |
| +                          | Б1.Б.08 | Общая и неорганическая химия                                                      | 12             |       |             |    |    | 8           | 8    | 36           | 288              | 288      | 96.8         | 120    | 71.2       | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.09 | Органическая химия                                                                |                |       | 2           |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 48.2         | 59.8   |            | 8          |  |
| +                          | Б1.Б.10 | Физическая химия                                                                  | 4              |       |             |    |    | 5           | 5    | 36           | 180              | 180      | 64.4         | 80     | 35.6       | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.11 | Коллоидная химия                                                                  | 6              |       |             |    |    | 5           | 5    | 36           | 180              | 180      | 64.4         | 80     | 35.6       | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.12 | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа                            |                |       | 4           |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 48.2         | 59.8   |            | 24         |  |
| +                          | Б1.Б.13 | Инженерная графика                                                                |                |       | 2           |    | 2  | 4           | 4    | 36           | 144              | 144      | 48.2         | 95.8   |            | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.14 | Прикладная механика                                                               |                |       | 3           |    |    | 4           | 4    | 36           | 144              | 144      | 64.2         | 79.8   |            | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.15 | Безопасность жизнедеятельности                                                    | 8              |       |             |    |    | 4           | 4    | 36           | 144              | 144      | 48.4         | 60     | 35.6       | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.16 | Процессы и аппараты химической технологии                                         | 56             |       |             |    |    | 10          | 10   | 36           | 360              | 360      | 128.8        | 160    | 71.2       | 32         |  |
| +                          | Б1.Б.17 | Общая химическая технология                                                       | 7              |       |             |    |    | 7           | 7    | 36           | 252              | 252      | 96.4         | 120    | 35.6       | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.18 | Физико-химические основы нанотехнологии                                           |                | 5     |             |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 48.2         | 59.8   |            | 16         |  |
| +                          | Б1.Б.19 | Введение в наноинженерию                                                          |                | 3     |             |    |    | 2           | 2    | 36           | 72               | 72       | 32.2         | 39.8   |            | 8          |  |
|                            |         |                                                                                   |                |       |             |    |    | 105         | 105  |              | 3780             | 3780     | 1439.8       | 1806.2 | 534        | 378        |  |
| Вариативная часть          |         |                                                                                   |                |       |             |    |    |             |      |              |                  |          |              |        |            |            |  |
| +                          | Б1.В.01 | Материаловедение наноматериалов и наносистем                                      |                | 5     |             |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 32.2         | 75.8   |            | 8          |  |
| +                          | Б1.В.02 | Основы экономики и управления производством                                       | 5              |       |             |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 32.4         | 40     | 35.6       | 8          |  |
| +                          | Б1.В.03 | Правоведение в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии              |                | 6     |             |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 32.2         | 75.8   |            | 8          |  |
| +                          | Б1.В.04 | Лабораторные занятия по общей и неорганической химии                              |                | 12    |             |    |    | 4           | 4    | 36           | 144              | 144      | 64.4         | 79.6   |            | 32         |  |
| +                          | Б1.В.05 | Дополнительные главы физики наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии | 4              |       |             |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 32.4         | 40     | 35.6       | 8          |  |
| +                          | Б1.В.06 | Основы физической химии наноматериалов и наносистем                               | 5              |       |             |    |    | 5           | 5    | 36           | 180              | 180      | 64.4         | 80     | 35.6       | 8          |  |
| +                          | Б1.В.07 | Лабораторные работы по физической химии наноматериалов и наносистем               |                | 4     |             |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 32.2         | 75.8   |            | 32         |  |
| +                          | Б1.В.08 | Лабораторный практикум по органической химии                                      |                | 3     |             |    |    | 2           | 2    | 36           | 72               | 72       | 32.2         | 39.8   |            | 16         |  |
| +                          | Б1.В.09 | Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии             |                | 6     |             |    |    | 2           | 2    | 36           | 72               | 72       | 32.2         | 39.8   |            | 16         |  |
| +                          | Б1.В.10 | Электротехника и промышленная электроника                                         |                |       | 5           |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 48.2         | 59.8   |            | 16         |  |
| +                          | Б1.В.11 | Моделирование нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии | 6              |       |             |    |    | 4           | 4    | 36           | 144              | 144      | 48.4         | 60     | 35.6       | 8          |  |
| +                          | Б1.В.12 | Макрокинетика химических процессов                                                |                | 5     |             |    |    | 3           | 3    | 36           | 108              | 108      | 48.2         | 59.8   |            | 8          |  |

[illegible]

[illegible]

| Закрепленная кафедра |                                                 | -                             |
|----------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| Код                  | Наименование                                    | Компетенции                   |
|                      |                                                 |                               |
| 9                    | Иностранных языков                              | ОК-5                          |
| 17                   | Философии                                       | ОК-1; ОК-4                    |
| 16                   | Истории и политологии                           | ОК-2; ОК-6                    |
| 20                   | Физического воспитания                          | ОК-7; ОК-8                    |
| 8                    | Высшей математики                               | ОПК-1                         |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов    | ОК-10; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4    |
| 2                    | Физики                                          | ОПК-1                         |
| 4                    | Общей и неорганической химии                    | ОПК-1                         |
| 1                    | Органической химии                              | ОК-6; ОК-7; ОПК-1; ОПК-5      |
| 3                    | Физической химии                                | ОПК-1                         |
| 6                    | Коллоидной химии                                | ОПК-1                         |
| 5                    | Аналитической химии                             | ОПК-1                         |
| 14                   | Стандартизации и инженерно-компьютерной графики | ОПК-1                         |
| 13                   | Механики                                        | ОПК-1                         |
| 43                   | Техносферной безопасности                       | ОК-3; ОК-6; ОК-7; ОК-9; ОПК-5 |
| 11                   | Процессов и аппаратов химической технологии     | ОПК-1                         |
| 10                   | Общей химической технологии                     | ОПК-1                         |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов    | ОПК-1                         |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов    | ОПК-1                         |
|                      |                                                 |                               |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов    | ОПК-1; ПК-3                   |
| 49                   | Экономической теории                            | ОК-3; ПК-2                    |
| 51                   | Гражданского, авторского и экологического права | ОК-4; ПК-3; ПК-4              |
| 4                    | Общей и неорганической химии                    | ОПК-1; ПК-4                   |
| 2                    | Физики                                          | ОПК-1; ПК-3                   |
| 3                    | Физической химии                                | ОПК-1; ПК-7                   |
| 3                    | Физической химии                                | ОПК-1; ПК-1; ПК-4             |
| 1                    | Органической химии                              | ПК-3; ПК-4                    |
| 11                   | Процессов и аппаратов химической технологии     | ОПК-1; ПК-1; ПК-4             |
| 12                   | Электротехники и электроники                    | ОПК-1; ПК-6                   |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов    | ПК-5; ПК-6; ПК-7              |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов    | ОПК-1; ПК-4; ПК-5             |

| -               | -             | -                                                                                                                   | Форма контроля |        |             |    |    | з.е.       |          | -            | Итого акад.часов |            |              |              |             |            |
|-----------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|-------------|----|----|------------|----------|--------------|------------------|------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| Считать в плане | Индекс        | Наименование                                                                                                        | Экзамен        | Зачет  | Зачет с оц. | КР | КР | Экспертное | Факт     | Часов в з.е. | Экспертное       | По плану   | Контакт часы | СР           | Контроль    | Интер часы |
| +               | Б1.В.13       | Метрология, стандартизация и технические измерения. Нанометрология                                                  |                | 5      |             |    |    | 4          | 4        | 36           | 144              | 144        | 64.2         | 79.8         |             | 12         |
| +               | Б1.В.14       | Наноинженерия в фармацевтических технологиях                                                                        |                |        | 7           |    |    | 3          | 3        | 36           | 108              | 108        | 48.2         | 59.8         |             | 32         |
| +               | Б1.В.15       | Начертательная геометрия                                                                                            |                |        | 1           |    |    | 4          | 4        | 36           | 144              | 144        | 48.2         | 95.8         |             | 16         |
| +               | Б1.В.16       | Основы надёжности технических систем в наноинженерии                                                                |                |        | 6           |    |    | 3          | 3        | 36           | 108              | 108        | 48.2         | 59.8         |             | 8          |
| +               | Б1.В.17       | Проектирование процессов и аппаратов химической технологии                                                          |                |        |             | 7  |    | 2          | 2        | 36           | 72               | 72         | 16.2         | 55.8         |             | 4          |
| +               | Б1.В.18       | Методы кибернетики в наноинженерии                                                                                  |                |        | 7           |    |    | 4          | 4        | 36           | 144              | 144        | 64.2         | 79.8         |             | 32         |
| +               | Б1.В.19       | Теория вероятностей и математическая статистика в наноинженерии                                                     |                |        | 4           |    |    | 3          | 3        | 36           | 108              | 108        | 48.2         | 59.8         |             | 8          |
| +               | Б1.В.20       | Технологические системы в нанотехнологии                                                                            |                |        | 7           |    |    | 3          | 3        | 36           | 108              | 108        | 48.2         | 59.8         |             | 8          |
| +               | Б1.В.21       | Управление качеством                                                                                                |                | 8      |             |    |    | 2          | 2        | 36           | 72               | 72         | 32.2         | 39.8         |             | 8          |
| +               | Б1.В.22       | Экспериментальные методы исследования и моделирование процессов химической технологии, фармацевтики и биотехнологии |                | 7      |             |    | 7  | 3          | 3        | 36           | 108              | 108        | 64.2         | 43.8         |             | 16         |
| +               | Б1.В.23       | Экологические аспекты основных процессов химических производств                                                     |                | 1      |             |    |    | 3          | 3        | 36           | 108              | 108        | 32.2         | 75.8         |             | 8          |
| +               | Б1.В.24       | Органическая химия в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                          | 3              |        |             |    |    | 5          | 5        | 36           | 180              | 180        | 64.4         | 80           | 35.6        | 8          |
| +               | Б1.В.25       | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту                                                               |                | 123456 |             |    |    |            |          |              | 328              | 328        | 328          |              |             | .          |
| +               | Б1.В.ДВ.01    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1</b>                                                                               |                |        | <b>3</b>    |    |    | <b>5</b>   | <b>5</b> |              | <b>180</b>       | <b>180</b> | <b>80.2</b>  | <b>99.8</b>  |             | <b>8</b>   |
| +               | Б1.В.ДВ.01.01 | Вычислительная математика в задачах наноинженерии                                                                   |                |        | 3           |    |    | 5          | 5        | 36           | 180              | 180        | 80.2         | 99.8         |             | 8          |
| -               | Б1.В.ДВ.01.02 | Методы вычислительной математики и пакеты прикладных программ                                                       |                |        | 3           |    |    | 5          | 5        | 36           | 180              | 180        | 80.2         | 99.8         |             | 8          |
| +               | Б1.В.ДВ.02    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2</b>                                                                               |                |        | <b>4</b>    |    |    | <b>5</b>   | <b>5</b> |              | <b>180</b>       | <b>180</b> | <b>72.2</b>  | <b>107.8</b> |             | <b>12</b>  |
| +               | Б1.В.ДВ.02.01 | Основы биотехнологии                                                                                                |                |        | 4           |    |    | 5          | 5        | 36           | 180              | 180        | 72.2         | 107.8        |             | 12         |
| -               | Б1.В.ДВ.02.02 | Методы диагностики и испытание изделий в нанотехнологиях                                                            |                |        | 4           |    |    | 5          | 5        | 36           | 180              | 180        | 72.2         | 107.8        |             | 12         |
| +               | Б1.В.ДВ.03    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3</b>                                                                               | <b>4</b>       |        |             |    |    | <b>5</b>   | <b>5</b> |              | <b>180</b>       | <b>180</b> | <b>64.4</b>  | <b>80</b>    | <b>35.6</b> | <b>16</b>  |
| +               | Б1.В.ДВ.03.01 | Методы и инструментальные средства прогнозирования свойств наноматериалов                                           | 4              |        |             |    |    | 5          | 5        | 36           | 180              | 180        | 64.4         | 80           | 35.6        | 16         |
| -               | Б1.В.ДВ.03.02 | Основы информационных и интернет-технологий в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                 | 4              |        |             |    |    | 5          | 5        | 36           | 180              | 180        | 64.4         | 80           | 35.6        | 16         |
| +               | Б1.В.ДВ.04    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4</b>                                                                               |                |        | <b>8</b>    |    |    | <b>3</b>   | <b>3</b> |              | <b>108</b>       | <b>108</b> | <b>48.2</b>  | <b>59.8</b>  |             | <b>24</b>  |
| +               | Б1.В.ДВ.04.01 | Наноинженерия в биотехнологии                                                                                       |                |        | 8           |    |    | 3          | 3        | 36           | 108              | 108        | 48.2         | 59.8         |             | 24         |
| -               | Б1.В.ДВ.04.02 | Принципы математического моделирования нанотехнологических систем                                                   |                |        | 8           |    |    | 3          | 3        | 36           | 108              | 108        | 48.2         | 59.8         |             | 24         |
| +               | Б1.В.ДВ.05    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5</b>                                                                               |                |        | <b>6</b>    |    |    | <b>5</b>   | <b>5</b> |              | <b>180</b>       | <b>180</b> | <b>80.2</b>  | <b>99.8</b>  |             | <b>16</b>  |
| +               | Б1.В.ДВ.05.01 | Численные методы решения уравнений математических моделей нанопроцессов                                             |                |        | 6           |    |    | 5          | 5        | 36           | 180              | 180        | 80.2         | 99.8         |             | 16         |

[illegible]

[illegible]



| Закрепленная кафедра |                                                            | -                                |
|----------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код                  | Наименование                                               | Компетенции                      |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов               | ПК-6; ПК-7                       |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов               | ПК-2; ПК-6; ПК-7                 |
| 14                   | Стандартизации и инженерно-компьютерной графики            | ПК-7                             |
| 45                   | Компьютерно-интегрированных систем в химической технологии | ОПК-1; ПК-3; ПК-4                |
| 11                   | Процессов и аппаратов химической технологии                | ПК-2                             |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов               | ОПК-3; ПК-6                      |
| 8                    | Высшей математики                                          | ОПК-1; ПК-4                      |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов               | ПК-2; ПК-6; ПК-7                 |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов               | ПК-2; ПК-6; ПК-7                 |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических процессов               | ОПК-1; ПК-2                      |
| 48                   | Промышленной экологии                                      | ОПК-1; ПК-3                      |
| 1                    | Органической химии                                         | ПК-3; ПК-4                       |
| 20                   | Физического воспитания                                     | ОК-7; ОК-8                       |
|                      |                                                            | <b>ОПК-4; ПК-6</b>               |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п                       | ОПК-4; ПК-6                      |
| 46                   | Информационных компьютерных технол                         | ОПК-4; ПК-6                      |
|                      |                                                            | <b>ОПК-1; ПК-4</b>               |
| 47                   | Биотехнологии                                              | ОПК-1; ПК-4                      |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п                       | ОПК-1; ПК-4                      |
|                      |                                                            | <b>ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3</b> |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п                       | ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3        |
| 45                   | Компьютерно-интегрированных систем                         | ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3        |
|                      |                                                            | <b>ПК-6; ПК-7</b>                |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п                       | ПК-6; ПК-7                       |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п                       | ПК-6; ПК-7                       |
|                      |                                                            | <b>ОПК-4; ПК-4</b>               |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п                       | ОПК-4; ПК-4                      |

| -                                                 | -             | -                                                                                                                                                                 | Форма контроля |       |             |    |    | з.е.       |            | -            | Итого акад.часов |             |               |               |              |            |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|----|----|------------|------------|--------------|------------------|-------------|---------------|---------------|--------------|------------|
| Считать в плане                                   | Индекс        | Наименование                                                                                                                                                      | Экзамен        | Зачет | Зачет с оц. | КП | КР | Экспертное | Факт       | Часов в з.е. | Экспертное       | По плану    | Контакт часы  | СР            | Контроль     | Интер часы |
| -                                                 | Б1.В.ДВ.05.02 | Программирование и численные методы в задачах химической технологии в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                       |                |       | 6           |    |    | 5          | 5          | 36           | 180              | 180         | 80.2          | 99.8          |              | 16         |
| +                                                 | Б1.В.ДВ.06    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6</b>                                                                                                                             |                |       | <b>8</b>    |    |    | <b>4</b>   | <b>4</b>   |              | <b>144</b>       | <b>144</b>  | <b>64.2</b>   | <b>79.8</b>   |              | <b>16</b>  |
| +                                                 | Б1.В.ДВ.06.01 | Гетерогенный катализ и каталитические процессы                                                                                                                    |                |       | 8           |    |    | 4          | 4          | 36           | 144              | 144         | 64.2          | 79.8          |              | 16         |
| -                                                 | Б1.В.ДВ.06.02 | Вычислительный эксперимент в задачах наноинженерии                                                                                                                |                |       | 8           |    |    | 4          | 4          | 36           | 144              | 144         | 64.2          | 79.8          |              | 16         |
| -                                                 | Б1.В.ДВ.06.03 | Сверхкритические технологии                                                                                                                                       |                |       | 8           |    |    | 4          | 4          | 36           | 144              | 144         | 64.2          | 79.8          |              | 16         |
| +                                                 | Б1.В.ДВ.07    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7</b>                                                                                                                             |                |       | <b>8</b>    |    |    | <b>3</b>   | <b>3</b>   |              | <b>108</b>       | <b>108</b>  | <b>48.2</b>   | <b>59.8</b>   |              | <b>16</b>  |
| +                                                 | Б1.В.ДВ.07.01 | Нанокаталитические процессы и нанокатализаторы                                                                                                                    |                |       | 8           |    |    | 3          | 3          | 36           | 108              | 108         | 48.2          | 59.8          |              | 16         |
| -                                                 | Б1.В.ДВ.07.02 | Основы кибернетики и системного анализа химико-технологических процессов                                                                                          |                |       | 8           |    |    | 3          | 3          | 36           | 108              | 108         | 48.2          | 59.8          |              | 16         |
| +                                                 | Б1.В.ДВ.08    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.8</b>                                                                                                                             | <b>7</b>       |       |             |    |    | <b>4</b>   | <b>4</b>   |              | <b>144</b>       | <b>144</b>  | <b>48.4</b>   | <b>60</b>     | <b>35.6</b>  | <b>16</b>  |
| +                                                 | Б1.В.ДВ.08.01 | Системы управления химико-технологическими процессами                                                                                                             | 7              |       |             |    |    | 4          | 4          | 36           | 144              | 144         | 48.4          | 60            | 35.6         | 16         |
| -                                                 | Б1.В.ДВ.08.02 | Теория информации для наноинженерии                                                                                                                               | 7              |       |             |    |    | 4          | 4          | 36           | 144              | 144         | 48.4          | 60            | 35.6         | 16         |
| -                                                 | Б1.В.ДВ.08.03 | Процессы и аппараты для получения аэрогелей                                                                                                                       | 7              |       |             |    |    | 4          | 4          | 36           | 144              | 144         | 48.4          | 60            | 35.6         | 16         |
|                                                   |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    | <b>111</b> | <b>111</b> |              | <b>4324</b>      | <b>4324</b> | <b>1912</b>   | <b>2162.8</b> | <b>249.2</b> | <b>452</b> |
|                                                   |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    | <b>216</b> | <b>216</b> |              | <b>8104</b>      | <b>8104</b> | <b>3351.8</b> | <b>3969</b>   | <b>783.2</b> | <b>830</b> |
| <b>Блок 2.Практики</b>                            |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    |            |            |              |                  |             |               |               |              |            |
| <b>Вариативная часть</b>                          |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    |            |            |              |                  |             |               |               |              |            |
| +                                                 | Б2.В.01(У)    | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |                |       | 4           |    |    | 3          | 3          | 36           | 108              | 108         | 0.2           | 107.8         |              |            |
| +                                                 | Б2.В.02(Н)    | Производственная практика: научно-исследовательская работа                                                                                                        |                |       | 7           |    |    | 3          | 3          | 36           | 108              | 108         | 108           |               |              |            |
| +                                                 | Б2.В.03(П)    | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                    |                |       | 6           |    |    | 3          | 3          | 36           | 108              | 108         | 0.2           | 107.8         |              |            |
| +                                                 | Б2.В.04(Пд)   | Преддипломная практика                                                                                                                                            |                |       | 8           |    |    | 9          | 9          | 36           | 324              | 324         | 0.2           | 323.8         |              |            |
|                                                   |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    | <b>18</b>  | <b>18</b>  |              | <b>648</b>       | <b>648</b>  | <b>108.6</b>  | <b>539.4</b>  |              |            |
|                                                   |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    | <b>18</b>  | <b>18</b>  |              | <b>648</b>       | <b>648</b>  | <b>108.6</b>  | <b>539.4</b>  |              |            |
| <b>Блок 3.Государственная итоговая аттестация</b> |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    |            |            |              |                  |             |               |               |              |            |
| <b>Базовая часть</b>                              |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    |            |            |              |                  |             |               |               |              |            |
| +                                                 | Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                |                |       |             |    |    | 6          | 6          | 36           | 216              | 216         |               | 216           |              |            |
|                                                   |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    | <b>6</b>   | <b>6</b>   |              | <b>216</b>       | <b>216</b>  |               | <b>216</b>    |              |            |
|                                                   |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    | <b>6</b>   | <b>6</b>   |              | <b>216</b>       | <b>216</b>  |               | <b>216</b>    |              |            |
| <b>ФТД.Факультативы</b>                           |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    |            |            |              |                  |             |               |               |              |            |
| <b>Вариативная часть</b>                          |               |                                                                                                                                                                   |                |       |             |    |    |            |            |              |                  |             |               |               |              |            |
| +                                                 | ФТД.В.01      | Перевод научно-технической литературы                                                                                                                             |                |       | 34          |    |    | 4          | 4          | 36           | 144              | 144         | 64.4          | 79.6          |              | 32         |
| +                                                 | ФТД.В.02      | Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях                                                                                                                       |                | 1     |             |    |    | 1          | 1          | 36           | 36               | 36          | 16.2          | 19.8          |              |            |

| Курс 1 |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | Курс 2 |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|--------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----------|--|--|
| Сем. 1 |       |     |     |     |     |      |       |           | Сем. 2 |       |     |     |     |     |      |       |           | Сем. 3 |       |     |     |     |     |      |       |           | Сем. 4 |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
| з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр  | КСР | АттК | СР    | Конт роль | з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр  | КСР | АттК | СР    | Конт роль | з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр  | КСР | АттК | СР    | Конт роль | з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр  | КСР | АттК | СР    | Конт роль |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
| 9      | 356   | 32  | 40  | 72  |     | 0.6  | 211.4 |           | 2      | 138   |     | 32  | 66  |     | 0.2  | 39.8  |           | 12     | 498   | 48  | 64  | 130 |     | 0.8  | 219.6 | 35.6      | 19     | 750   | 96  | 88  | 130 |     | 1.4  | 363.4 | 71.2      |  |  |
| 31     | 1148  | 164 | 72  | 248 |     | 2.2  | 555   | 106.8     | 29     | 1110  | 144 | 56  | 218 |     | 2.4  | 547.2 | 142.4     | 30     | 1146  | 160 | 80  | 242 |     | 2    | 555.2 | 106.8     | 27     | 1038  | 144 | 120 | 162 |     | 2    | 503.2 | 106.8     |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | 3      | 108   |     |     |     |     | 0.2  | 107.8 |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | 3      | 108   |     |     |     |     | 0.2  | 107.8 |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | 3      | 108   |     |     |     |     | 0.2  | 107.8 |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | 2      | 72    |     |     | 32  |     | 0.2  | 39.8  |           | 2      | 72    |     |     | 32  |     | 0.2  | 39.8  |           |  |  |
| 1      | 36    | 16  |     |     |     | 0.2  | 19.8  |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |  |  |

| Курс 3 |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | Курс 4 |       |     |     |     |     |      |     |           |        |       |     |     |    |     |      |       |           |
|--------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----------|--------|-------|-----|-----|----|-----|------|-------|-----------|
| Сем. 5 |       |     |     |     |     |      |       |           | Сем. 6 |       |     |     |     |     |      |       |           | Сем. 7 |       |     |     |     |     |      |     |           | Сем. 8 |       |     |     |    |     |      |       |           |
| з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр  | КСР | АттК | СР    | Конт роль | з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр  | КСР | АттК | СР    | Конт роль | з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр  | КСР | АттК | СР  | Конт роль | з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр | КСР | АттК | СР    | Конт роль |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           | 5      | 180   | 16  | 32  | 32  |     | 0.2  | 99.8  |           |        |       |     |     |     |     |      |     |           |        |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        | 4     | 144 | 16  | 16  | 32  |      |     | 0.2       | 79.8   |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        | 4     | 144 | 16  | 16  | 32  |      |     | 0.2       | 79.8   |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        | 4     | 144 | 16  | 16  | 32  |      |     | 0.2       | 79.8   |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        | 4     | 144 | 16  | 16  | 32  |      |     | 0.2       | 79.8   |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        | 4     | 144 | 16  | 16  | 32  |      |     | 0.2       | 79.8   |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        | 3     | 108 | 16  |     | 32  |      |     | 0.2       | 59.8   |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        | 3     | 108 | 16  |     | 32  |      |     | 0.2       | 59.8   |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           |        | 3     | 108 | 16  |     | 32  |      |     | 0.2       | 59.8   |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | 4      | 144   | 32  | 16  |     |     | 0.4  | 60  | 35.6      |        |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | 4      | 144   | 32  | 16  |     |     | 0.4  | 60  | 35.6      |        |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | 4      | 144   | 32  | 16  |     |     | 0.4  | 60  | 35.6      |        |       |     |     |    |     |      |       |           |
|        |       |     |     |     |     |      |       |           |        |       |     |     |     |     |      |       |           | 4      | 144   | 32  | 16  |     |     | 0.4  | 60  | 35.6      |        |       |     |     |    |     |      |       |           |
| 21     | 822   | 120 | 72  | 162 |     | 1.6  | 395.2 | 71.2      | 17     | 644   | 80  | 64  | 128 |     | 1.2  | 335.2 | 35.6      | 19     | 684   | 96  | 112 | 80  |     | 1.4  | 359 | 35.6      | 12     | 432   | 72  | 56  | 64 |     | 0.8  | 239.2 |           |
| 29     | 1110  | 168 | 88  | 210 |     | 2.2  | 535   | 106.8     | 28     | 1040  | 148 | 96  | 192 |     | 2    | 495.2 | 106.8     | 26     | 936   | 128 | 144 | 112 |     | 1.8  | 479 | 71.2      | 16     | 576   | 104 | 72  | 64 |     | 1.2  | 299.2 | 35.6      |

[illegible][illegible][illegible]

| Закрепленная кафедра |                                      | -                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                  | Наименование                         | Компетенции                                                                                                                              |
| 45                   | Компьютерно-интегрированных систем   | ОПК-4; ПК-4                                                                                                                              |
|                      |                                      | <b>ОПК-1; ПК-6; ПК-7</b>                                                                                                                 |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п | ОПК-1; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п | ОПК-1; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п | ОПК-1; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|                      |                                      | <b>ОПК-3; ПК-6; ПК-7</b>                                                                                                                 |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п | ОПК-3; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п | ОПК-3; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|                      |                                      | <b>ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2</b>                                                                                                          |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п | ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2                                                                                                                 |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п | ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2                                                                                                                 |
| 44                   | Кибернетики химико-технологических п | ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2                                                                                                                 |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
|                      |                                      | ПК-3; ПК-4; ПК-5                                                                                                                         |
|                      |                                      | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4                                                                                                                   |
|                      |                                      | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7                                                                                                 |
|                      |                                      | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7                                                                                                 |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
|                      |                                      | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7 |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
|                      |                                      |                                                                                                                                          |
| 9                    | Иностранных языков                   | ОК-5; ПК-5                                                                                                                               |
| 43                   | Техносферной безопасности            | ОК-9; ОПК-5; ПК-4                                                                                                                        |

| -               | -        | -                          | Форма контроля |       |             |    |    | з.е.       |      | -            | Итого акад.часов |          |              |      |          |            |
|-----------------|----------|----------------------------|----------------|-------|-------------|----|----|------------|------|--------------|------------------|----------|--------------|------|----------|------------|
| Считать в плане | Индекс   | Наименование               | Экзамен        | Зачет | Зачет с оц. | КП | КР | Экспертное | Факт | Часов в з.е. | Экспертное       | По плану | Контакт часы | СР   | Контроль | Интер часы |
| +               | ФТД.В.03 | Теоретические основы химии |                | 1     |             |    |    | 2          | 2    | 36           | 72               | 72       | 32.2         | 39.8 |          | 4          |
| +               | ФТД.В.04 | Введение в математику      |                | 1     |             |    |    | 2          | 2    | 36           | 72               | 72       | 32.2         | 39.8 |          | 4          |
|                 |          |                            |                |       |             |    |    | 9          | 9    |              | 324              | 324      | 145          | 179  |          | 40         |
|                 |          |                            |                |       |             |    |    | 9          | 9    |              | 324              | 324      | 145          | 179  |          | 40         |

| Курс 1 |       |     |     |    |     |      |      |           |      |       |     |     |    |     |      | Курс 2 |           |      |       |     |     |    |     |        |      |           |      |       |     |     |    |     |      |      |           |
|--------|-------|-----|-----|----|-----|------|------|-----------|------|-------|-----|-----|----|-----|------|--------|-----------|------|-------|-----|-----|----|-----|--------|------|-----------|------|-------|-----|-----|----|-----|------|------|-----------|
| Сем. 1 |       |     |     |    |     |      |      | Сем. 2    |      |       |     |     |    |     |      | Сем. 3 |           |      |       |     |     |    |     | Сем. 4 |      |           |      |       |     |     |    |     |      |      |           |
| з.е.   | Итого | Лек | Лаб | Пр | КСР | АттК | СР   | Конт роль | з.е. | Итого | Лек | Лаб | Пр | КСР | АттК | СР     | Конт роль | з.е. | Итого | Лек | Лаб | Пр | КСР | АттК   | СР   | Конт роль | з.е. | Итого | Лек | Лаб | Пр | КСР | АттК | СР   | Конт роль |
| 2      | 72    | 16  |     | 16 |     | 0.2  | 39.8 |           |      |       |     |     |    |     |      |        |           |      |       |     |     |    |     |        |      |           |      |       |     |     |    |     |      |      |           |
| 2      | 72    | 16  |     | 16 |     | 0.2  | 39.8 |           |      |       |     |     |    |     |      |        |           |      |       |     |     |    |     |        |      |           |      |       |     |     |    |     |      |      |           |
| 5      | 180   | 48  |     | 32 |     | 0.6  | 99.4 |           |      |       |     |     |    |     |      |        |           | 2    | 72    |     |     | 32 |     | 0.2    | 39.8 |           | 2    | 72    |     |     | 32 |     | 0.2  | 39.8 |           |
| 5      | 180   | 48  |     | 32 |     | 0.6  | 99.4 |           |      |       |     |     |    |     |      |        |           | 2    | 72    |     |     | 32 |     | 0.2    | 39.8 |           | 2    | 72    |     |     | 32 |     | 0.2  | 39.8 |           |

[illegible]



|                      |                              |             |
|----------------------|------------------------------|-------------|
| Закрепленная кафедра |                              | -           |
| Код                  | Наименование                 | Компетенции |
| 4                    | Общей и неорганической химии | ОПК-1; ПК-3 |
| 8                    | Высшей математики            | ОПК-1; ПК-4 |
|                      |                              |             |
|                      |                              |             |

| Индекс   | Содержание                                                                                                                                                | Тип |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ОК-1     | способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции                                                            | ОК  |
| Б1.Б.02  | Философия                                                                                                                                                 |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                        |     |
| ОК-2     | способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции                           | ОК  |
| Б1.Б.03  | История                                                                                                                                                   |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                        |     |
| ОК-3     | способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности                                                                | ОК  |
| Б1.Б.15  | Безопасность жизнедеятельности                                                                                                                            |     |
| Б1.В.02  | Основы экономики и управления производством                                                                                                               |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                        |     |
| ОК-4     | способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности                                                                     | ОК  |
| Б1.Б.02  | Философия                                                                                                                                                 |     |
| Б1.В.03  | Правоведение в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                      |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                        |     |
| ОК-5     | способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | ОК  |
| Б1.Б.01  | Иностранный язык                                                                                                                                          |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                        |     |
| ФТД.В.01 | Перевод научно-технической литературы                                                                                                                     |     |
| ОК-6     | способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                                | ОК  |
| Б1.Б.03  | История                                                                                                                                                   |     |
| Б1.Б.09  | Органическая химия                                                                                                                                        |     |
| Б1.Б.15  | Безопасность жизнедеятельности                                                                                                                            |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                        |     |
| ОК-7     | способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                                                          | ОК  |
| Б1.Б.04  | Физическая культура и спорт                                                                                                                               |     |
| Б1.Б.09  | Органическая химия                                                                                                                                        |     |
| Б1.Б.15  | Безопасность жизнедеятельности                                                                                                                            |     |
| Б1.В.25  | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту                                                                                                     |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                        |     |
| ОК-8     | способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                    | ОК  |
| Б1.Б.04  | Физическая культура и спорт                                                                                                                               |     |

| Индекс   | Содержание                                                                                                                                                                                                                                    | Тип |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Б1.В.25  | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту                                                                                                                                                                                         |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                                            |     |
| ОК-9     | способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций                                                                                                                                                | ОК  |
| Б1.Б.15  | Безопасность жизнедеятельности                                                                                                                                                                                                                |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                                            |     |
| ФТД.В.02 | Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях                                                                                                                                                                                                   |     |
| ОК-10    | способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОК  |
| Б1.Б.06  | Информатика                                                                                                                                                                                                                                   |     |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                                            |     |
| ОПК-1    | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования                                                            | ОПК |
| Б1.Б.05  | Математика                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| Б1.Б.07  | Физика                                                                                                                                                                                                                                        |     |
| Б1.Б.08  | Общая и неорганическая химия                                                                                                                                                                                                                  |     |
| Б1.Б.09  | Органическая химия                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Б1.Б.10  | Физическая химия                                                                                                                                                                                                                              |     |
| Б1.Б.11  | Коллоидная химия                                                                                                                                                                                                                              |     |
| Б1.Б.12  | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа                                                                                                                                                                                        |     |
| Б1.Б.13  | Инженерная графика                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Б1.Б.14  | Прикладная механика                                                                                                                                                                                                                           |     |
| Б1.Б.16  | Процессы и аппараты химической технологии                                                                                                                                                                                                     |     |
| Б1.Б.17  | Общая химическая технология                                                                                                                                                                                                                   |     |
| Б1.Б.18  | Физико-химические основы нанотехнологии                                                                                                                                                                                                       |     |
| Б1.Б.19  | Введение в наноинженерию                                                                                                                                                                                                                      |     |
| Б1.В.01  | Материаловедение наноматериалов и наносистем                                                                                                                                                                                                  |     |
| Б1.В.04  | Лабораторные занятия по общей и неорганической химии                                                                                                                                                                                          |     |
| Б1.В.05  | Дополнительные главы физики наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                                                                                             |     |
| Б1.В.06  | Основы физической химии наноматериалов и наносистем                                                                                                                                                                                           |     |
| Б1.В.07  | Лабораторные работы по физической химии наноматериалов и наносистем                                                                                                                                                                           |     |
| Б1.В.09  | Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии                                                                                                                                                                         |     |
| Б1.В.10  | Электротехника и промышленная электроника                                                                                                                                                                                                     |     |
| Б1.В.12  | Макрокинетика химических процессов                                                                                                                                                                                                            |     |
| Б1.В.16  | Основы надёжности технических систем в наноинженерии                                                                                                                                                                                          |     |

| Индекс        | Содержание                                                                                                                                                  | Тип |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Б1.В.19       | Теория вероятностей и математическая статистика в наноинженерии                                                                                             |     |
| Б1.В.22       | Экспериментальные методы исследования и моделирование процессов химической технологии, фармацевтики и биотехнологии                                         |     |
| Б1.В.23       | Экологические аспекты основных процессов химических производств                                                                                             |     |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Основы биотехнологии                                                                                                                                        |     |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Методы диагностики и испытание изделий в нанотехнологиях                                                                                                    |     |
| Б1.В.ДВ.06.01 | Гетерогенный катализ и каталитические процессы                                                                                                              |     |
| Б1.В.ДВ.06.02 | Вычислительный эксперимент в задачах наноинженерии                                                                                                          |     |
| Б1.В.ДВ.06.03 | Сверхкритические технологии                                                                                                                                 |     |
| Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                          |     |
| ФТД.В.03      | Теоретические основы химии                                                                                                                                  |     |
| ФТД.В.04      | Введение в математику                                                                                                                                       |     |
| ОПК-2         | способностью осознавать сущность и значения информации в развитии современного общества; способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях | ОПК |
| Б1.Б.06       | Информатика                                                                                                                                                 |     |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Методы и инструментальные средства прогнозирования свойств наноматериалов                                                                                   |     |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Основы информационных и интернет-технологий в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.08.01 | Системы управления химико-технологическими процессами                                                                                                       |     |
| Б1.В.ДВ.08.02 | Теория информации для наноинженерии                                                                                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.08.03 | Процессы и аппараты для получения аэрогелей                                                                                                                 |     |
| Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                          |     |
| ОПК-3         | владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации                                                            | ОПК |
| Б1.Б.06       | Информатика                                                                                                                                                 |     |
| Б1.В.18       | Методы кибернетики в наноинженерии                                                                                                                          |     |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Методы и инструментальные средства прогнозирования свойств наноматериалов                                                                                   |     |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Основы информационных и интернет-технологий в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.07.01 | Нанокаталитические процессы и нанокатализаторы                                                                                                              |     |
| Б1.В.ДВ.07.02 | Основы кибернетики и системного анализа химико-технологических процессов                                                                                    |     |
| Б1.В.ДВ.08.01 | Системы управления химико-технологическими процессами                                                                                                       |     |
| Б1.В.ДВ.08.02 | Теория информации для наноинженерии                                                                                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.08.03 | Процессы и аппараты для получения аэрогелей                                                                                                                 |     |
| Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                          |     |
| ОПК-4         | способностью работать с компьютером как средством управления информацией                                                                                    | ОПК |
| Б1.Б.06       | Информатика                                                                                                                                                 |     |

| Индекс                                                     | Содержание                                                                                                                                                                                                                   | Тип |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Б1.В.ДВ.01.01                                              | Вычислительная математика в задачах наноинженерии                                                                                                                                                                            |     |
| Б1.В.ДВ.01.02                                              | Методы вычислительной математики и пакеты прикладных программ                                                                                                                                                                |     |
| Б1.В.ДВ.03.01                                              | Методы и инструментальные средства прогнозирования свойств наноматериалов                                                                                                                                                    |     |
| Б1.В.ДВ.03.02                                              | Основы информационных и интернет-технологий в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                                                          |     |
| Б1.В.ДВ.05.01                                              | Численные методы решения уравнений математических моделей нанопроцессов                                                                                                                                                      |     |
| Б1.В.ДВ.05.02                                              | Программирование и численные методы в задачах химической технологии в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                                  |     |
| Б3.Б.01                                                    | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                           |     |
| ОПК-5                                                      | владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий                                                                                   | ОПК |
| Б1.Б.09                                                    | Органическая химия                                                                                                                                                                                                           |     |
| Б1.Б.15                                                    | Безопасность жизнедеятельности                                                                                                                                                                                               |     |
| Б3.Б.01                                                    | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                           |     |
| ФТД.В.02                                                   | Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях                                                                                                                                                                                  |     |
| Вид деятельности: научно-исследовательская и инновационная |                                                                                                                                                                                                                              |     |
| ПК-1                                                       | способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов | ПК  |
| Б1.В.07                                                    | Лабораторные работы по физической химии наноматериалов и наносистем                                                                                                                                                          |     |
| Б1.В.09                                                    | Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии                                                                                                                                                        |     |
| Б1.В.ДВ.08.01                                              | Системы управления химико-технологическими процессами                                                                                                                                                                        |     |
| Б1.В.ДВ.08.02                                              | Теория информации для наноинженерии                                                                                                                                                                                          |     |
| Б1.В.ДВ.08.03                                              | Процессы и аппараты для получения аэрогелей                                                                                                                                                                                  |     |
| Б2.В.02(Н)                                                 | Производственная практика: научно-исследовательская работа                                                                                                                                                                   |     |
| Б2.В.03(П)                                                 | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                                                                               |     |
| Б2.В.04(Пд)                                                | Преддипломная практика                                                                                                                                                                                                       |     |
| Б3.Б.01                                                    | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                           |     |
| ПК-2                                                       | готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики                                                      | ПК  |
| Б1.В.02                                                    | Основы экономики и управления производством                                                                                                                                                                                  |     |
| Б1.В.14                                                    | Наноинженерия в фармацевтических технологиях                                                                                                                                                                                 |     |
| Б1.В.17                                                    | Проектирование процессов и аппаратов химической технологии                                                                                                                                                                   |     |
| Б1.В.20                                                    | Технологические системы в нанотехнологии                                                                                                                                                                                     |     |
| Б1.В.21                                                    | Управление качеством                                                                                                                                                                                                         |     |
| Б1.В.22                                                    | Экспериментальные методы исследования и моделирование процессов химической технологии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                                          |     |
| Б1.В.ДВ.08.01                                              | Системы управления химико-технологическими процессами                                                                                                                                                                        |     |
| Б1.В.ДВ.08.02                                              | Теория информации для наноинженерии                                                                                                                                                                                          |     |

| Индекс        | Содержание                                                                                                                                                        | Тип |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Б1.В.ДВ.08.03 | Процессы и аппараты для получения аэрогелей                                                                                                                       |     |
| Б2.В.02(Н)    | Производственная практика: научно-исследовательская работа                                                                                                        |     |
| Б2.В.03(П)    | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                    |     |
| Б2.В.04(Пд)   | Преддипломная практика                                                                                                                                            |     |
| Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                |     |
| ПК-3          | способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований                                                                                    | ПК  |
| Б1.В.01       | Материаловедение наноматериалов и наносистем                                                                                                                      |     |
| Б1.В.03       | Правоведение в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                              |     |
| Б1.В.05       | Дополнительные главы физики наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                 |     |
| Б1.В.08       | Лабораторный практикум по органической химии                                                                                                                      |     |
| Б1.В.16       | Основы надёжности технических систем в наноинженерии                                                                                                              |     |
| Б1.В.23       | Экологические аспекты основных процессов химических производств                                                                                                   |     |
| Б1.В.24       | Органическая химия в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                        |     |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Методы и инструментальные средства прогнозирования свойств наноматериалов                                                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Основы информационных и интернет-технологий в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                               |     |
| Б2.В.01(У)    | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |     |
| Б2.В.02(Н)    | Производственная практика: научно-исследовательская работа                                                                                                        |     |
| Б2.В.03(П)    | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                    |     |
| Б2.В.04(Пд)   | Преддипломная практика                                                                                                                                            |     |
| Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                |     |
| ФТД.В.03      | Теоретические основы химии                                                                                                                                        |     |
| ПК-4          | способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов                                                                                     | ПК  |
| Б1.В.03       | Правоведение в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                              |     |
| Б1.В.04       | Лабораторные занятия по общей и неорганической химии                                                                                                              |     |
| Б1.В.07       | Лабораторные работы по физической химии наноматериалов и наносистем                                                                                               |     |
| Б1.В.08       | Лабораторный практикум по органической химии                                                                                                                      |     |
| Б1.В.09       | Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии                                                                                             |     |
| Б1.В.12       | Макрокинетика химических процессов                                                                                                                                |     |
| Б1.В.16       | Основы надёжности технических систем в наноинженерии                                                                                                              |     |
| Б1.В.19       | Теория вероятностей и математическая статистика в наноинженерии                                                                                                   |     |
| Б1.В.24       | Органическая химия в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                        |     |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Основы биотехнологии                                                                                                                                              |     |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Методы диагностики и испытание изделий в нанотехнологиях                                                                                                          |     |

| Индекс                                                                | Содержание                                                                                                                                                                                                                                      | Тип |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Б1.В.ДВ.05.01                                                         | Численные методы решения уравнений математических моделей нанопроцессов                                                                                                                                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.05.02                                                         | Программирование и численные методы в задачах химической технологии в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                                                                                                     |     |
| Б2.В.01(У)                                                            | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности                                                                               |     |
| Б2.В.02(Н)                                                            | Производственная практика: научно-исследовательская работа                                                                                                                                                                                      |     |
| Б2.В.03(П)                                                            | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                                                                                                  |     |
| Б2.В.04(Пд)                                                           | Преддипломная практика                                                                                                                                                                                                                          |     |
| Б3.Б.01                                                               | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                                              |     |
| ФТД.В.02                                                              | Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях                                                                                                                                                                                                     |     |
| ФТД.В.04                                                              | Введение в математику                                                                                                                                                                                                                           |     |
| Вид деятельности: проектно-конструкторская и проектно-технологическая |                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| ПК-5                                                                  | готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации                                                                                 | ПК  |
| Б1.В.11                                                               | Моделирование нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии                                                                                                                                                               |     |
| Б1.В.12                                                               | Макрокинетика химических процессов                                                                                                                                                                                                              |     |
| Б2.В.01(У)                                                            | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности                                                                               |     |
| Б2.В.03(П)                                                            | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                                                                                                  |     |
| Б2.В.04(Пд)                                                           | Преддипломная практика                                                                                                                                                                                                                          |     |
| Б3.Б.01                                                               | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                                              |     |
| ФТД.В.01                                                              | Перевод научно-технической литературы                                                                                                                                                                                                           |     |
| ПК-6                                                                  | способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие) | ПК  |
| Б1.В.10                                                               | Электротехника и промышленная электроника                                                                                                                                                                                                       |     |
| Б1.В.11                                                               | Моделирование нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии                                                                                                                                                               |     |
| Б1.В.13                                                               | Метрология, стандартизация и технические измерения. Нанометрология                                                                                                                                                                              |     |
| Б1.В.14                                                               | Наноинженерия в фармацевтических технологиях                                                                                                                                                                                                    |     |
| Б1.В.18                                                               | Методы кибернетики в наноинженерии                                                                                                                                                                                                              |     |
| Б1.В.20                                                               | Технологические системы в нанотехнологии                                                                                                                                                                                                        |     |
| Б1.В.21                                                               | Управление качеством                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Б1.В.ДВ.01.01                                                         | Вычислительная математика в задачах наноинженерии                                                                                                                                                                                               |     |
| Б1.В.ДВ.01.02                                                         | Методы вычислительной математики и пакеты прикладных программ                                                                                                                                                                                   |     |
| Б1.В.ДВ.04.01                                                         | Наноинженерия в биотехнологии                                                                                                                                                                                                                   |     |
| Б1.В.ДВ.04.02                                                         | Принципы математического моделирования нанотехнологических систем                                                                                                                                                                               |     |
| Б1.В.ДВ.06.01                                                         | Гетерогенный катализ и каталитические процессы                                                                                                                                                                                                  |     |
| Б1.В.ДВ.06.02                                                         | Вычислительный эксперимент в задачах наноинженерии                                                                                                                                                                                              |     |

| Индекс        | Содержание                                                                                                                                             | Тип |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Б1.В.ДВ.06.03 | Сверхкритические технологии                                                                                                                            |     |
| Б1.В.ДВ.07.01 | Нанокаталитические процессы и нанокатализаторы                                                                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.07.02 | Основы кибернетики и системного анализа химико-технологических процессов                                                                               |     |
| Б2.В.03(П)    | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                         |     |
| Б2.В.04(Пд)   | Преддипломная практика                                                                                                                                 |     |
| Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                     |     |
| ПК-7          | способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе | ПК  |
| Б1.В.06       | Основы физической химии наноматериалов и наносистем                                                                                                    |     |
| Б1.В.11       | Моделирование нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии                                                                      |     |
| Б1.В.13       | Метрология, стандартизация и технические измерения. Нанометрология                                                                                     |     |
| Б1.В.14       | Наноинженерия в фармацевтических технологиях                                                                                                           |     |
| Б1.В.15       | Начертательная геометрия                                                                                                                               |     |
| Б1.В.20       | Технологические системы в нанотехнологии                                                                                                               |     |
| Б1.В.21       | Управление качеством                                                                                                                                   |     |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Наноинженерия в биотехнологии                                                                                                                          |     |
| Б1.В.ДВ.04.02 | Принципы математического моделирования нанотехнологических систем                                                                                      |     |
| Б1.В.ДВ.06.01 | Гетерогенный катализ и каталитические процессы                                                                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.06.02 | Вычислительный эксперимент в задачах наноинженерии                                                                                                     |     |
| Б1.В.ДВ.06.03 | Сверхкритические технологии                                                                                                                            |     |
| Б1.В.ДВ.07.01 | Нанокаталитические процессы и нанокатализаторы                                                                                                         |     |
| Б1.В.ДВ.07.02 | Основы кибернетики и системного анализа химико-технологических процессов                                                                               |     |
| Б2.В.03(П)    | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                         |     |
| Б2.В.04(Пд)   | Преддипломная практика                                                                                                                                 |     |
| Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                     |     |



| Индекс  | Наименование                                                                      | Формируемые компетенции                                                                                                                  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б1      | Дисциплины (модули)                                                               | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7 |
| Б1.Б    | Базовая часть                                                                     | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5                                           |
| Б1.Б.01 | Иностранный язык                                                                  | ОК-5                                                                                                                                     |
| Б1.Б.02 | Философия                                                                         | ОК-1; ОК-4                                                                                                                               |
| Б1.Б.03 | История                                                                           | ОК-2; ОК-6                                                                                                                               |
| Б1.Б.04 | Физическая культура и спорт                                                       | ОК-7; ОК-8                                                                                                                               |
| Б1.Б.05 | Математика                                                                        | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.06 | Информатика                                                                       | ОК-10; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4                                                                                                               |
| Б1.Б.07 | Физика                                                                            | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.08 | Общая и неорганическая химия                                                      | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.09 | Органическая химия                                                                | ОК-6; ОК-7; ОПК-1; ОПК-5                                                                                                                 |
| Б1.Б.10 | Физическая химия                                                                  | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.11 | Коллоидная химия                                                                  | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.12 | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа                            | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.13 | Инженерная графика                                                                | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.14 | Прикладная механика                                                               | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.15 | Безопасность жизнедеятельности                                                    | ОК-3; ОК-6; ОК-7; ОК-9; ОПК-5                                                                                                            |
| Б1.Б.16 | Процессы и аппараты химической технологии                                         | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.17 | Общая химическая технология                                                       | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.18 | Физико-химические основы нанотехнологии                                           | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.Б.19 | Введение в наноинженерию                                                          | ОПК-1                                                                                                                                    |
| Б1.В    | Вариативная часть                                                                 | ОК-3; ОК-4; ОК-7; ОК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7                                             |
| Б1.В.01 | Материаловедение наноматериалов и наносистем                                      | ОПК-1; ПК-3                                                                                                                              |
| Б1.В.02 | Основы экономики и управления производством                                       | ОК-3; ПК-2                                                                                                                               |
| Б1.В.03 | Правоведение в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии              | ОК-4; ПК-3; ПК-4                                                                                                                         |
| Б1.В.04 | Лабораторные занятия по общей и неорганической химии                              | ОПК-1; ПК-4                                                                                                                              |
| Б1.В.05 | Дополнительные главы физики наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии | ОПК-1; ПК-3                                                                                                                              |
| Б1.В.06 | Основы физической химии наноматериалов и наносистем                               | ОПК-1; ПК-7                                                                                                                              |
| Б1.В.07 | Лабораторные работы по физической химии наноматериалов и наносистем               | ОПК-1; ПК-1; ПК-4                                                                                                                        |
| Б1.В.08 | Лабораторный практикум по органической химии                                      | ПК-3; ПК-4                                                                                                                               |
| Б1.В.09 | Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии             | ОПК-1; ПК-1; ПК-4                                                                                                                        |
| Б1.В.10 | Электротехника и промышленная электроника                                         | ОПК-1; ПК-6                                                                                                                              |
| Б1.В.11 | Моделирование нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии | ПК-5; ПК-6; ПК-7                                                                                                                         |

| Индекс        | Наименование                                                                                                        | Формируемые компетенции   |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Б1.В.12       | Макрокинетика химических процессов                                                                                  | ОПК-1; ПК-4; ПК-5         |
| Б1.В.13       | Метрология, стандартизация и технические измерения. Нанометрология                                                  | ПК-6; ПК-7                |
| Б1.В.14       | Наноинженерия в фармацевтических технологиях                                                                        | ПК-2; ПК-6; ПК-7          |
| Б1.В.15       | Начертательная геометрия                                                                                            | ПК-7                      |
| Б1.В.16       | Основы надёжности технических систем в наноинженерии                                                                | ОПК-1; ПК-3; ПК-4         |
| Б1.В.17       | Проектирование процессов и аппаратов химической технологии                                                          | ПК-2                      |
| Б1.В.18       | Методы кибернетики в наноинженерии                                                                                  | ОПК-3; ПК-6               |
| Б1.В.19       | Теория вероятностей и математическая статистика в наноинженерии                                                     | ОПК-1; ПК-4               |
| Б1.В.20       | Технологические системы в нанотехнологии                                                                            | ПК-2; ПК-6; ПК-7          |
| Б1.В.21       | Управление качеством                                                                                                | ПК-2; ПК-6; ПК-7          |
| Б1.В.22       | Экспериментальные методы исследования и моделирование процессов химической технологии, фармацевтики и биотехнологии | ОПК-1; ПК-2               |
| Б1.В.23       | Экологические аспекты основных процессов химических производств                                                     | ОПК-1; ПК-3               |
| Б1.В.24       | Органическая химия в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                          | ПК-3; ПК-4                |
| Б1.В.25       | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту                                                               | ОК-7; ОК-8                |
| Б1.В.ДВ.01    | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1                                                                                      | ОПК-4; ПК-6               |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Вычислительная математика в задачах наноинженерии                                                                   | ОПК-4; ПК-6               |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Методы вычислительной математики и пакеты прикладных программ                                                       | ОПК-4; ПК-6               |
| Б1.В.ДВ.02    | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2                                                                                      | ОПК-1; ПК-4               |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Основы биотехнологии                                                                                                | ОПК-1; ПК-4               |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Методы диагностики и испытание изделий в нанотехнологиях                                                            | ОПК-1; ПК-4               |
| Б1.В.ДВ.03    | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3                                                                                      | ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3 |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Методы и инструментальные средства прогнозирования свойств наноматериалов                                           | ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3 |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Основы информационных и интернет-технологий в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                 | ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3 |
| Б1.В.ДВ.04    | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4                                                                                      | ПК-6; ПК-7                |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Наноинженерия в биотехнологии                                                                                       | ПК-6; ПК-7                |
| Б1.В.ДВ.04.02 | Принципы математического моделирования нанотехнологических систем                                                   | ПК-6; ПК-7                |
| Б1.В.ДВ.05    | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5                                                                                      | ОПК-4; ПК-4               |

| Индекс |               | Наименование                                                                                                                                                      | Формируемые компетенции                                                                                                                  |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б1     | Б1.В.ДВ.05.01 | Численные методы решения уравнений математических моделей нанопроцессов                                                                                           | ОПК-4; ПК-4                                                                                                                              |
|        | Б1.В.ДВ.05.02 | Программирование и численные методы в задачах химической технологии в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии                                       | ОПК-4; ПК-4                                                                                                                              |
|        | Б1.В.ДВ.06    | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6                                                                                                                                    | ОПК-1; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|        | Б1.В.ДВ.06.01 | Гетерогенный катализ и каталитические процессы                                                                                                                    | ОПК-1; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|        | Б1.В.ДВ.06.02 | Вычислительный эксперимент в задачах наноинженерии                                                                                                                | ОПК-1; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|        | Б1.В.ДВ.06.03 | Сверхкритические технологии                                                                                                                                       | ОПК-1; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|        | Б1.В.ДВ.07    | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7                                                                                                                                    | ОПК-3; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|        | Б1.В.ДВ.07.01 | Нанокаталитические процессы и нанокатализаторы                                                                                                                    | ОПК-3; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|        | Б1.В.ДВ.07.02 | Основы кибернетики и системного анализа химико-технологических процессов                                                                                          | ОПК-3; ПК-6; ПК-7                                                                                                                        |
|        | Б1.В.ДВ.08    | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.8                                                                                                                                    | ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2                                                                                                                 |
|        | Б1.В.ДВ.08.01 | Системы управления химико-технологическими процессами                                                                                                             | ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2                                                                                                                 |
|        | Б1.В.ДВ.08.02 | Теория информации для наноинженерии                                                                                                                               | ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2                                                                                                                 |
|        | Б1.В.ДВ.08.03 | Процессы и аппараты для получения аэрогелей                                                                                                                       | ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2                                                                                                                 |
|        | Б2            | Практики                                                                                                                                                          | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7                                                                                                 |
|        | Б2.В          | Вариативная часть                                                                                                                                                 | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7                                                                                                 |
| Б2     | Б2.В.01(У)    | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | ПК-3; ПК-4; ПК-5                                                                                                                         |
|        | Б2.В.02(Н)    | Производственная практика: научно-исследовательская работа                                                                                                        | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4                                                                                                                   |
|        | Б2.В.03(П)    | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                    | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7                                                                                                 |
|        | Б2.В.04(Пд)   | Преддипломная практика                                                                                                                                            | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7                                                                                                 |
|        | Б3            | Государственная итоговая аттестация                                                                                                                               | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7 |
| Б3     | Б3.Б          | Базовая часть                                                                                                                                                     | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7 |
|        | Б3.Б.01       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7 |
| ФТД    |               | Факультативы                                                                                                                                                      | ОК-5; ОК-9; ОПК-1; ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-5                                                                                               |
| ФТД    | ФТД.В         | Вариативная часть                                                                                                                                                 | ОК-5; ОК-9; ОПК-1; ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-5                                                                                               |
|        | ФТД.В.01      | Перевод научно-технической литературы                                                                                                                             | ОК-5; ПК-5                                                                                                                               |
|        | ФТД.В.02      | Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях                                                                                                                       | ОК-9; ОПК-5; ПК-4                                                                                                                        |
|        | ФТД.В.03      | Теоретические основы химии                                                                                                                                        | ОПК-1; ПК-3                                                                                                                              |

| Индекс   | Наименование          | Формируемые компетенции |
|----------|-----------------------|-------------------------|
| ФТД.В.04 | Введение в математику | ОПК-1; ПК-4             |



| Номер | Аббревиатура | Название кафедры                                                                    |
|-------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     |              | Органической химии                                                                  |
| 2     |              | Физики                                                                              |
| 3     |              | Физической химии                                                                    |
| 4     |              | Общей и неорганической химии                                                        |
| 5     |              | Аналитической химии                                                                 |
| 6     |              | Коллоидной химии                                                                    |
| 7     |              | Квантовой химии                                                                     |
| 8     |              | Высшей математики                                                                   |
| 9     |              | Иностранных языков                                                                  |
| 10    |              | Общей химической технологии                                                         |
| 11    |              | Процессов и аппаратов химической технологии                                         |
| 12    |              | Электротехники и электроники                                                        |
| 13    |              | Механики                                                                            |
| 14    |              | Стандартизации и инженерно-компьютерной графики                                     |
| 15    |              | Мембранной технологии                                                               |
| 16    |              | Истории и политологии                                                               |
| 17    |              | Философии                                                                           |
| 19    |              | Русского языка                                                                      |
| 20    |              | Физического воспитания                                                              |
| 21    |              | Общей технологии силикатов                                                          |
| 22    |              | Химической технологии стекла и ситаллов                                             |
| 23    |              | Химической технологии керамики и огнеупоров                                         |
| 24    |              | Химической технологии композиционных и вяжущих материалов                           |
| 25    |              | Химии высоких энергий и радиоэкологии                                               |
| 26    |              | Технологии редких элементов и наноматериалов на их основе                           |
| 27    |              | Технологии изотопов и водородной энергетики                                         |
| 28    |              | Наноматериалов и нанотехнологии                                                     |
| 29    |              | Технологии неорганических веществ и электрохимических производств                   |
| 30    |              | Химии и технологии кристаллов                                                       |
| 31    |              | Химии и технологии органического синтеза                                            |
| 32    |              | Технологии химико-фармацевтических и косметических средств                          |
| 33    |              | Химической технологии углеродных материалов                                         |
| 34    |              | Химии и технологии биомедицинских препаратов                                        |
| 35    |              | Технологии основного органического и нефтехимического синтеза                       |
| 36    |              | Технологии тонкого органического синтеза и химии красителей                         |
| 37    |              | Экспертизы в допинг- и наркоконтроле                                                |
| 38    |              | Химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий |
| 39    |              | Химической технологии пластических масс                                             |
| 40    |              | Технологии переработки пластмасс                                                    |
| 41    |              | Химии и технологии органических соединений азота                                    |
| 42    |              | Химии и технологии высокомолекулярных соединений                                    |
| 43    |              | Техносферной безопасности                                                           |
| 44    |              | Кибернетики химико-технологических процессов                                        |
| 45    |              | Компьютерно-интегрированных систем в химической технологии                          |

| Номер | Аббревиатура | Название кафедры                                            |
|-------|--------------|-------------------------------------------------------------|
| 46    |              | Информационных компьютерных технологий                      |
| 47    |              | Биотехнологии                                               |
| 48    |              | Промышленной экологии                                       |
| 49    |              | Экономической теории                                        |
| 50    |              | Менеджмента и маркетинга                                    |
| 51    |              | Гражданского, авторского и экологического права             |
| 52    |              | Криминалистики и уголовного права                           |
| 53    |              | Государственно-правовых дисциплин                           |
| 54    |              | Логистики и экономической информатики                       |
| 55    |              | Информатики и компьютерного проектирования                  |
| 56    |              | Экологии мегаполисов                                        |
| 57    |              | ЮНЕСКО "Зеленая химия для устойчивого развития"             |
| 58    |              | Социологии                                                  |
| 59    |              | Инновационных материалов и защиты от коррозии               |
| 60    |              | Учебно-научный центр магистерской подготовки "Биоматериалы" |
| 61    |              | ВХК РАН                                                     |