

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
 УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2020 года

**Блок 3**

**ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: **04.06.01 «Химические науки»**

Направленность  
 программы: **Экология**

Уровень образования: **Подготовка кадров высшей квалификации**

**План учебного процесса**

| Индекс    | Наименование дисциплин   | Трудоём-<br>кость, ЗЕТ | Очное обучение |      | Очно-заочное обучение |      | Заочное обучение |      |
|-----------|--|------------------------|----------------|------|-----------------------|------|------------------|------|
|           |  |                        | Номер семестра | Часы | Номер семестра        | Часы | Номер семестра   | Часы |
| <b>Б3</b> | <b>Научные исследования:</b>   |                        |                |      |                       |      |                  |      |
| Б3.1      | Научно-исследовательская деятельность  | 95                     | 1-8            | 3420 |                       |      | 1-10             | 3420 |
| Б3.2      | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | 94                     | 1-8            | 3384 |                       |      | 1-10             | 3384 |

**Б3.1 Научно-исследовательская деятельность**

| Форма обучения: | Распределение часов по семестрам |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |  |  |  |  |  |
|-----------------|----------------------------------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|--|--|--|--|--|
|                 | 1                                |     |      | 2     |     |      | 3     |     |      | 4     |     |      | 5     |     |      | 6     |     |      | 7     |     |      | 8     |     |      | 9     |     |      | 10    |     |      |  |  |  |  |  |
|                 | всего                            | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. |  |  |  |  |  |
| Очная           | 378                              | 369 | 9    | 486   | 477 | 9    | 378   | 369 | 9    | 378   | 369 | 9    | 468   | 459 | 9    | 432   | 423 | 9    | 540   | 531 | 9    | 360   | 351 | 9    |       |     |      |       |     |      |  |  |  |  |  |
| Заочная         | 342                              | 333 | 9    | 342   | 333 | 9    | 342   | 333 | 9    | 342   | 333 | 9    | 342   | 333 | 9    | 342   | 333 | 9    | 342   | 333 | 9    | 360   | 351 | 9    | 342   | 333 | 9    | 324   | 315 | 9    |  |  |  |  |  |

**Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

| Форма обучения: | Распределение часов по семестрам |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |       |     |      |  |  |  |  |  |
|-----------------|----------------------------------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|--|--|--|--|--|
|                 | 1                                |     |      | 2     |     |      | 3     |     |      | 4     |     |      | 5     |     |      | 6     |     |      | 7     |     |      | 8     |     |      | 9     |     |      | 10    |     |      |  |  |  |  |  |
|                 | всего                            | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. | всего | СР  | Ауд. |  |  |  |  |  |
| Очная           | 396                              | 387 | 9    | 432   | 423 | 9    | 378   | 369 | 9    | 378   | 369 | 9    | 432   | 423 | 9    | 432   | 423 | 9    | 468   | 459 | 9    | 468   | 459 | 9    |       |     |      |       |     |      |  |  |  |  |  |
| Заочная         | 324                              | 315 | 9    | 342   | 333 | 9    | 324   | 315 | 9    | 342   | 333 | 9    | 324   | 315 | 9    | 342   | 333 | 9    | 396   | 387 | 9    | 414   | 405 | 9    | 288   | 279 | 9    | 288   | 279 | 9    |  |  |  |  |  |

Рабочая программа практик составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки

## Б3 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Б3.1

Научно-исследовательская деятельность

(Индекс и название практики согласно учебному плану)

### 1.1. Вид научных исследований

- Научно-исследовательская деятельность

### 1.2. Цель дисциплины

сформировать компетенции в области научно-исследовательской деятельности экологической направленности.

### 1.3. Задачи дисциплины

- привить навыки организации и проведения самостоятельной научно-исследовательской работы;
- выработать умения формулировать суждения и выводы, логически последовательно и доказательно их излагать в устной и письменной формах;
- выработать умения публичной защиты собственных научных результатов; подготовки публикаций различного вида по теме исследования.

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения при проведении научных исследований, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

| Код компетенции  | Формулировка компетенции  | Этап формирования |
|--|---|-------------------|
| ПК-1   | способность эффективно использовать информацию внешних и корпоративных наукометрических, информационных, патентных и иных баз данных и знаний в научных исследованиях и педагогической деятельности | Первый            |
| <b>Планируемые результаты обучения</b><br><b>Знать:</b><br>вопросы защиты авторских прав при коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности<br><b>Уметь:</b><br>проводить оценку патентоспособности результатов научно-исследовательской работы<br><b>Владеть:</b><br>навыками разработки мероприятий по продвижению, популяризации и коммерциализации результатов проектов с учетом мер по защите интеллектуальной собственности  |   |                   |
| ПК-3   | способность самостоятельно вести научные исследования в избранной области экологии и готовность представлять результаты деятельности в виде научных отчетов, публикаций, докладов                   | Первый            |
| <b>Планируемые результаты обучения</b><br><b>Знать:</b><br>цели и задачи исследований, разработок, проектов по направлению деятельности<br><b>Уметь:</b><br>ставить цели исследования, производить, отбирать, обрабатывать и анализировать данные об объекте и предмете исследования, представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед профессиональной и массовой аудиториями<br><b>Владеть:</b><br>навыками составления отчетов по реализации научных исследований |   |                   |

### 1.5. Место научно-исследовательской деятельности в структуре образовательной программы

Дисциплины образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования.

## 1.6. Содержание научно-исследовательской деятельности

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля   | Объем (часы)   |                       |                  |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
|  | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| <b>Раздел 1. Организация научной работы в университете</b>   |                |                       |                  |
| Этап 1. Организация и управление научными исследованиями в вузе. Основные направления научных исследований, научные лаборатории вуза, их техническая оснащенность и условия использования. | 80             |                       | 60               |
| Этап 2. Информационные ресурсы для поддержки научных исследований.   | 40             |                       | 40               |
| Этап 3. Правила работы в научной лаборатории. Техника безопасности. Правила ведения рабочего журнала. Освоение аналитического оборудования общего доступа                                  | 200            |                       | 180              |
| Этап 4. Обсуждение темы самостоятельной научно-исследовательской работы.   | 56             |                       | 40               |
| <b>Текущий контроль 1 (собеседование)</b>  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Раздел 2. Работа с источниками научно-технической информации</b>  |                |                       |                  |
| Этап 5. Поиск и анализ научно-технической информации. Патентный поиск  | 120            |                       | 100              |
| Этап 6. Написание проекта аналитического обзора.   | 80             |                       | 56               |
| Этап 7. Формулирование целей и задач исследования. Составление плана исследований.   | 40             |                       | 40               |
| Этап 8. Выбор методов исследования.  | 200            |                       | 140              |
| <b>Текущий контроль 2 (проверка выполнения плана-графика научных исследований. Собеседование по разделам)</b>  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>  | <b>4</b>       |                       | <b>4</b>         |
| <b>Раздел 3. Планирование эксперимента и выбор методов исследования</b>  |                |                       |                  |
| Этап 9. Планирование экспериментальных работ.  | 76             |                       | 40               |
| Этап 10. Использование современных инструментальных методов исследований. Изучение, выбор и освоение методик анализов  | 300            |                       | 300              |
| <b>Текущий контроль 3 (проверка выполнения плана-графика научных исследований. Собеседование по разделам)</b>  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Раздел 4. Проведение эксперимента</b>   |                |                       |                  |
| Этап 11. Способы обработки экспериментальных данных. Оценка достоверности полученных результатов.  | 172            |                       | 140              |
| Этап 12. Описание проведенных экспериментальных работ.   | 200            |                       | 196              |
| <b>Текущий контроль 4 (проверка выполнения плана-графика научных исследований, собеседование по разделам)</b>  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>  | <b>4</b>       |                       | <b>4</b>         |
| <b>Раздел 5. Проведение эксперимента</b>   |                |                       |                  |
| Этап 13. Табличное и графическое представление экспериментальных данных. Продолжение исследований  | 300            |                       | 200              |
| Этап 14. Формулирование выводов по экспериментальной работе. Анализ перспектив для дальнейших исследований.  | 166            |                       | 140              |
| <b>Текущий контроль 5 (проверка выполнения плана-графика научных исследований, собеседование по разделам)</b>  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Раздел 6. Представление полученных результатов</b>  |                |                       |                  |
| Этап 15. Оформление результатов НИД в виде отчета. Уточнение экспериментальных данных  | 250            |                       | 180              |
| Этап 16. Подготовка сообщения о результатах исследования на научно-техническом семинаре. Оформление презентации. Структура и дизайн презентации.   | 126            |                       | 106              |
| Этап 17. Написание тезисов научного доклада и статьи.  | 50             |                       | 50               |
| <b>Текущий контроль 6 (проверка выполнения плана-графика практики, собеседование по разделам)</b>  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>  | <b>4</b>       |                       | <b>4</b>         |
| <b>Раздел 7. Обработка экспериментальных данных</b>  |                |                       |                  |
| Этап 18. Сопоставление полученных экспериментальных данных с литературными источниками по тематике научных исследований  | 200            |                       | 180              |
| Этап 19. Уточнение полученных результатов с критическим анализом литературных данных. Получение математических моделей по  | 338            |                       | 160              |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля  | Объем (часы)   |                       |                  |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
|   | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| результатам исследования  |                |                       |                  |
| <b>Текущий контроль 7</b> (проверка выполнения плана-графика практики, собеседование по разделам)   | 2              |                       | 2                |
| <b>Раздел 8. Формулирование выводов</b>   |                |                       |                  |
| Этап 20 Обобщенное формулирование выводов по выполненной научно-исследовательской работе  | 140            |                       | 140              |
| Этап 21 Подготовка результатов выполненного исследования для опубликования в статьях и для презентаций к докладу  | 214            |                       | 214              |
| <b>Текущий контроль 8</b> (проверка выполнения плана-графика практики, собеседование по разделам)   | 2              |                       | 2                |
| <b>Промежуточная аттестация</b> (зачет с оценкой)   | 4              |                       | 4                |
| <b>Раздел 9. Уточнение и дополнение экспериментальных данных</b>  |                |                       |                  |
| Этап 22. Обсуждение результатов исследования на научно-техническом семинаре. Планирование и выполнение при необходимости дополнительных исследований для устранения замечаний по выполненной НИР. |                |                       | 400              |
| Этап 23. Завершение исследований, оформление отчета, публикация материалов в периодических научных изданиях.  |                |                       | 260              |
| <b>Текущий контроль 9</b> (проверка выполнения плана-графика практики, собеседование по разделам)   |                |                       | 2                |
| <b>Промежуточная аттестация</b> (зачет с оценкой)   |                |                       | 4                |
|   | <b>3420</b>    |                       | <b>3384</b>      |

### 1.7 Практические и семинарские занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий   | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1                    | Аналитическое оборудование химических лабораторий                    | 1              | 6            |                       |              | 1                | 6            |
| 2                    | Сетевые информационные ресурсы для научных исследований              | 1              | 2            |                       |              | 1                | 2            |
| 3                    | Обеспечение безопасности научных исследований                        | 1              | 1            |                       |              | 1                | 1            |
| 5                    | Технологии научного поиска научно-технической информации.            | 2              | 5            |                       |              | 2                | 5            |
| 8                    | Обсуждение методов исследований и измерений                          | 2              | 4            |                       |              | 2                | 4            |
| 9                    | Составление и обсуждение плана НИР                                   | 3              | 3            |                       |              | 3                | 3            |
| 10                   | Выбор методов и средств измерений                                    | 3              | 6            |                       |              | 3                | 6            |
| 11                   | Программные средства обработки данных                                | 4              | 9            |                       |              | 4                | 9            |
| 13                   | Практическое использование программных пакетов обработки данных      | 5              | 7            |                       |              | 5                | 7            |
| 14                   | Анализ результатов НИР и оценка направлений продолжения исследований | 5              | 2            |                       |              | 5                | 2            |
| 15                   | Требования к отчету по НИР и основные приемы их соблюдения           | 6              | 3            |                       |              | 6                | 3            |
| 16-17                | Подготовка научных публикаций разного вида                           | 6              | 6            |                       |              | 6                | 6            |
| 19                   | Получение эмпирических моделей доступными                            | 7              | 9            |                       |              | 7                | 9            |

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий   | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
|                      | программными средствами  |                |              |                       |              |                  |              |
| 20                   | Обсуждение структуры и содержания отчета по НИР с научным руководителем                                  | 8              | 6            |                       |              | 8                | 9            |
| 21                   | Публичное обсуждение результатов НИР в форме научного семинара   | 8              | 3            |                       |              |                  |              |
| 22                   | Научно-технический семинар по материалам исследований  |                |              |                       |              | 9                | 3            |
| 23                   | Осуждение материалов для публикации в периодических научных изданиях. Подготовка и оформление публикаций |                |              |                       |              | 9<br>10          | 6<br>9       |
| <b>ВСЕГО:</b>        |  |                | <b>72</b>    |                       |              |                  | <b>90</b>    |

### 1.8 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний                                     | Очное обучение |        | Очно-заочное обучение |        | Заочное обучение |        |
|--|---|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
|  |   | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра        | Кол-во | Номер семестра   | Кол-во |
| 1-8  | Проверка выполнения плана-графика практики, собеседование | 1-8            | 8      |                       |        |                  |        |
| 1-9  | Проверка выполнения плана-графика практики, собеседование |                |        |                       |        | 1-9              | 9      |

### 1.9 . САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| Проведение научных исследований          |                |              |                       |              | 1                | 333          |
|  | 1              | 369          |                       |              | 2                | 329          |
|  | 2              | 473          |                       |              | 3                | 333          |
|  | 3              | 369          |                       |              | 4                | 329          |
|  | 4              | 365          |                       |              | 5                | 333          |
|  | 5              | 459          |                       |              | 6                | 329          |
|  | 6              | 419          |                       |              | 7                | 333          |
|  | 7              | 531          |                       |              | 8                | 347          |
|  | 8              | 347          |                       |              | 9                | 333          |
|  |                |              |                       |              | 10               | 311          |
| Подготовка к зачету                      | 2              | 4            |                       |              | 2                | 4            |
|  | 4              | 4            |                       |              | 4                | 4            |
|  | 6              | 4            |                       |              | 6                | 4            |
|  | 8              | 4            |                       |              | 8                | 4            |
|  |                |              |                       |              | 10               | 4            |
|  |                | <b>3348</b>  |                       |              |                  | <b>3330</b>  |

#### Формы отчетности по научным исследованиям

Отчет о научно-исследовательской деятельности является основным документом, характеризующим работу обучающегося. *Структурными элементами отчета являются:* титульный лист; реферат; содержание; обозначения и сокращения; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения.

Отчет должен быть подготовлен *индивидуально* в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе». Объем отчета 80–100 стр. компьютерного текста.

## 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Рагузина Л.М. Химические методы количественного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рагузина Л.М., Мишукова Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52340.html>. — ЭБС «IPRbooks». Доступ по паролю.

2. Горлов Н.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горлов Н.И., Деревяшкин В.М., Елистратова И.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019.— 121 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102129.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Лысова С. С. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Физическая химия. Потенциометрия. Потенциометрическое титрование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лысова С. С., Скрипникова Т. А., Зевацкий Ю. Э. — СПб.: СПбГУПТД, 2017.— 83 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017201](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017201), по паролю.

4. Власов П. П., Самарин В. П., Маркова Т. И. Экология СПб.: СПбГУПТД 2018 [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2018220](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018220)

#### б) дополнительная учебная литература

1. Рагузина Л.М. Химические методы количественного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рагузина Л.М., Мишукова Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52340.html>. — ЭБС «IPRbooks». Доступ по паролю.

2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Способы выражения концентрации растворов [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Лысова С. С., Мызников Л. В., Старикова Т. А. — СПб.: СПГУТД, 2015.— 27 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2411](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2411), по паролю.

3. Физико-химические методы анализа. УФ-видимая спектроскопия и фотоколориметрия [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Мызников Л. В., Лысова С. С. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 21 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1843](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1843), по паролю.

### 2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для проведения научных исследований

1. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>

2. ЭБС «СПбГУПТД», <http://publish.sutd.ru>

3. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal>

4. Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal>.

### 2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Офисный пакет Microsoft Office.

### 2.4. Материально-техническая база, необходимая для проведения научных исследований

1. Оборудование для проведения презентаций:

- локальная вычислительная сеть СПГУТД;
- коммутационное оборудование;
- персональный компьютер;
- видеопроектор с экраном.

2. Лаборатория инструментальных методов анализа, которая оснащена следующими приборами: спектрофотометры СФ-2000, ИК Фурье ФСМ-1201; Спектроскан МАКС-GV; жидкостный хроматограф ЦВЕТ-4000, анализатор углерода ТОПАЗ С и др. (все приборы с компьютерным управлением); лабораторные стенды.

## 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 3.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### 3.1.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций*  | Наименование оценочного средства* | Представление оценочного средства в фонде    |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| ПК-1 / первый                   | Называет и характеризует основные документы в области защиты интеллектуальной собственности   | Вопросы для устного собеседования | Перечень вопросов (табл.3.1.3 – 16 вопросов) |
|                                 | Определяет вид созданной интеллектуальной собственности и проводит анализ его новизны   | Практико-ориентированное задание  | Сборник заданий (2 задания)                  |
|                                 | Определяет требования к оформлению прав на различные виды интеллектуальной собственности и алгоритм работы их подачи  |                                   |  |
| ПК-3 / первый                   | Формулирует цели своего научного исследования и пути решения поставленной научной задачи  | Вопросы для устного собеседования | Перечень вопросов (табл.3.1.3 – 20 вопросов) |
|                                 | Планирует и проводит исследования, анализирует результаты, систематизирует и представляет в виде отчетов и докладов на семинарах, конференциях разного уровня | Практико-ориентированное задание  | Сборник заданий (2 задания)                  |
|                                 | Разрабатывает научные документы в форме статей, тезисов докладов на конференциях, устные сообщения с мультимедийными презентациями                            |                                   |  |

**3.1.2 Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций на установленных этапах их формирования по результатам**

| Баллы    | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций  |
|----------|------------------------------|---|
| 86 - 100 | 5 (отлично)                  | Обучающийся соблюдал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы полностью соответствуют программе, результаты НИД имеют практическую ценность; индивидуальное задание выполнено полностью и на высоком уровне; качество оформления отчета соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области.  |
| 75 – 85  | 4 (хорошо)                   | Обучающийся соблюдал сроки научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы в целом соответствуют программе, содержат стандартные выводы и рекомендации; индивидуальное задание выполнено; качество оформления отчета соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный ответ, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный.  |
| 61 – 74  |                              | Обучающийся соблюдал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы в целом соответствуют программе, содержат стандартные выводы и рекомендации; индивидуальное задание в целом выполнено с несущественными ошибками; качество оформления отчета имеет несущественные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся дал ответ, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.                        |
| 51 - 60  | 3 (удовлетворительно)        | Обучающийся соблюдал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы в целом соответствуют программе, собственные выводы и рекомендации по итогам научно-исследовательской деятельности отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками; качество оформления отчета имеет многочисленные несущественные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся дал ответ с существенными ошибками или пробелами в знаниях по некоторым разделам научно-исследовательской деятельности. |
| 40 – 50  |                              | Обучающийся нарушал сроки прохождения научно-исследовательской  |



| Баллы   | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций  |
|---------|------------------------------|---|
|         |                              | деятельности; отчетные материалы в целом соответствуют программе, собственные выводы и рекомендации по итогам научно-исследовательской деятельности отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками; качество оформления отчета имеет многочисленные существенные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал слабое понимание сущности исследовательской деятельности, допустил существенные ошибки или пробелы в ответах сразу по нескольким разделам программы научно-исследовательской деятельности, незнание (путаницу) важных терминов. |
| 17 – 39 | 2<br>(неудовлетворительно)   | Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы частично не соответствуют программе научно-исследовательской деятельности; не смог справиться с практической частью индивидуального задания; качество оформления отчета не соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал неспособность ответить на вопрос без помощи преподавателя, незнание значительной части принципиально важных практических элементов, многочисленные грубые ошибки.   |
| 1 – 16  |                              | Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы не соответствуют программе; не смог справиться с индивидуальным заданием; отчет к защите не представлен.   |
| 0       |                              | Обучающийся научно-исследовательскую деятельность не проходил.  |

### 3.1.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по результатам проведения научно-исследовательской деятельности

Перечень контрольных вопросов (заданий, иных материалов), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п                                       | Формулировка вопроса (задания, оценочного материала)  |
|---|---|
| <b>Промежуточная аттестация (2 семестр)</b> |   |
| 1   | Основы безопасной работы в лаборатории.   |
| 2   | Текущее фиксирование хода и результатов проводимых экспериментов.   |
| 3   | Выявление потребности в проведении научно-исследовательской работы и обоснование ее актуальности.                               |
| 4   | Научная новизна проводимых исследований.  |
| 5   | Практическая значимость проводимых исследований.  |
| 6   | Роль научно-технической информации при проведении НИР.  |
| 7   | Проведение информационного поиска научно-технической информации, в т.ч. с использованием современных информационных технологий. |
| 8   | Проведение патентного поиска и оформление его результатов.  |
| 9   | Структура аналитического обзора.  |
| 10  | Формулирование целей и задач исследования.  |
| 11  | Составление плана исследований.   |
| 12  | Выбор методик исследований.   |
| 13  | Выбор аппаратурного обеспечения для исследовательской деятельности.   |
| <b>Промежуточная аттестация (4 семестр)</b> |   |
| 14  | Методы планирования экспериментальных работ.  |
| 15  | Современные инструментальные методы исследования и их выбор.  |
| 16  | Способы обработки экспериментальных результатов.  |
| 17  | Оценка достоверности полученных экспериментальных результатов.  |
| 18  | Расчет погрешности.   |
| 19  | Общие принципы составления отчета по экспериментальной работе.  |
| 20  | Структура отчета по НИР на основании нормативных документов.  |
| 21  | Формирование списка информационных источников для отчета по НИР.  |
| 22  | Виды и формы отчетов по НИР на основании нормативных документов.  |
| 23  | Разработка рекомендаций по использованию результатов НИР.   |
| <b>Промежуточная аттестация (6 семестр)</b> |   |
| 24  | Табличное представление экспериментальных данных.   |
| 25  | Графическое представление экспериментальных данных.   |
| 26  | Формулирование выводов по экспериментальной работе. Соотнесение задач и выводов.  |
| 27  | Анализ перспектив дальнейших исследований.  |

| № п/п                                       | Формулировка вопроса (задания, оценочного материала)  |
|---|---|
| 28  | Подготовка устного доклада по результатам НИР.  |
| 29  | Структура и дизайн презентации по результатам НИР.  |
| 30  | Подготовка презентации экспериментальных работ с использованием современной техники.  |
| <b>Промежуточная аттестация (8 семестр)</b> |   |
| 31  | Методика анализа литературных сведений с учетом современных достижений в области химии и физики.  |
| 32  | В какой мере существующие теоретические представления совпадают с обобщениями экспериментальных данных, полученных в результате проведенных исследований. |
| 33  | Особенности представления экспериментальных работ на конференциях разного уровня.   |
| 34  | Виды докладов на конференциях (устные, стендовые) и подготовка к ним.   |
| 35  | Виды научных журналов для опубликования результатов НИР.  |
| 36  | Подготовка публикации в рецензируемый научный журнал.   |

### 3.1.4 Вариант типовых практических заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Типовое практическое задание   | Ответ   |
|-------|--|---|
| 1     | Что такое научно-технический уровень разработки                        | Уровень исследований и разработок характеризуется их новизной и прогрессивностью, патентной защищенностью и уровнем общественного признания.  |
| 2     | Для заданного объекта экономики проанализировать экологические аспекты | Дается определение экологического аспекта (environmental aspect) как элемента деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой. С этих позиций проводится анализ объекта с идентификацией экологических аспектов, объясняется подход к составлению реестра. Целесообразно описать особенности использования различных абстрактных моделей для выявления и анализа экологических аспектов   |
| 3     | Оцените актуальность своего исследования                               | Высокоактуальные исследования - существующая остро выраженная потребность в решении проблемы. Проблема в науке или в производстве не разработана, не решена или разработана очень слабо. Решение может положительно повлиять на многие стороны практики. Проработка теоретических положений может открыть новые направления прикладных исследований.<br>Актуальные исследования – практическая потребность в решении проблемы достаточно выражена. Имеются противоречивые подходы к решению проблемы. Разработка темы может дополнить представления по ряду теоретических вопросов и открыть новые перспективы для прикладных исследований.<br>Неактуальные исследования – это исследования для практики незначимые и в них нет необходимости, так как имеется множество теоретических и прикладных задач, удовлетворительно решающих эту проблему. |

### 3.2 Условия допуска обучающегося к сдаче (зачета) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

### 3.3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

#### Особенности проведения зачета по научно-исследовательской деятельности

- необходимость выполнения текущего контроля и подготовки отчета по НИД;
- возможность пользоваться справочной литературой;
- подготовка презентации по теме научно-исследовательской деятельности;
- время на представление презентации 10 минут.

## Б3 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Б3.2**

### Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

(Индекс и название практики согласно учебному плану)

#### 1.2. Цель дисциплины

сформировать компетенции в области научно-исследовательской деятельности экологической направленности, написания научной работы и публичной защиты результатов исследований.

#### 1.3. Задачи дисциплины

- развить навыки проведения самостоятельной научно-исследовательской работы;
- научить анализировать научные тексты, делать обобщения и выводы, определять актуальные направления исследований;
- создавать собственные научные тексты по материалам исследований;
- закрепить умения и навыки подготовки научного текста в соответствии с требованиями стандартов по оформлению диссертаций, авторефератов и их составляющих;
- выработать умения публичной защиты собственных научных результатов.

#### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения при проведении научных исследований, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

| Код компетенции  | Формулировка компетенции   | Этап формирования |
|--|--|-------------------|
| ПК-1   | способностью эффективно использовать информацию внешних и корпоративных наукометрических, информационных, патентных и иных баз данных и знаний в научных исследованиях и педагогической деятельности | <b>Первый</b>     |
| <b>Планируемые результаты обучения</b><br><b>Знать:</b><br>технологии продвижения результатов интеллектуальной деятельности<br><b>Уметь:</b><br>принимает обоснованные решения о возможности коммерциализации научного исследования<br><b>Владеть:</b><br>навыками документирования результатов проектов и готовить необходимые материалы для рецензирования результатов интеллектуальной деятельности |  |                   |
| ПК-3   | способностью самостоятельно вести научные исследования в избранной области экологии и готовность представлять результаты деятельности в виде научных отчетов, публикаций, докладов                   | <b>Первый</b>     |
| <b>Планируемые результаты обучения</b><br><b>Знать:</b><br>теоретические и методологические основы исследовательской работы и написания научных текстов<br><b>Уметь:</b><br>анализировать и оценивать результаты научного исследования, делать обоснованные выводы<br><b>Владеть:</b><br>навыками подготовки, написания и презентации научного текста  |  |                   |

#### 1.5. Место подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в структуре образовательной программы

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования.

#### 1.6. Содержание подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Наименование и содержание | Объем (часы) |
|---------------------------|--------------|

| учебных модулей, тем и форм контроля  | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
| <b>Модуль 1. Нормативная база по подготовке диссертации на соискание степени кандидата наук</b>   |                |                       |                  |
| Этап 1. Знакомство с требованиями ВАК к диссертациям на соискание степени кандидата наук. Изучение паспорта специальности, требований ФГОС  | 60             |                       | 60               |
| Этап 2. Изучение нормативной базы по оформлению диссертации на соискание степени кандидата наук. Освоение технических средств и доступных продуктов для корректного оформления НКР. | 80             |                       | 70               |
| Этап 3. Выбор технических и программных средств для выполнения расчетов, накопления в электронном виде, хранения и систематизации научных данных                                    | 254            |                       | 192              |
| <b>Текущий контроль 1</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Модуль 2. Систематизация научно-технической информации по теме исследования</b>  |                |                       |                  |
| Этап 4. Определение источников научно-технической информации. Обеспечение доступа к данным информационных ресурсов (регистрация, оценка наличия необходимой информации)             | 126            |                       | 87               |
| Этап 5. Изучение научной литературы, патентов, составление картотеки, систематизация данных, формирование базы научных данных по теме исследований                                  | 300            |                       | 249              |
| <b>Текущий контроль 2</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Промежуточная аттестация</b> (зачет с оценкой)   | <b>4</b>       |                       | <b>4</b>         |
| <b>Модуль 3. Формирование чернового варианта литературного обзора по теме исследования</b>  |                |                       |                  |
| Этап 6. Обобщение собранного материала, анализ данных, оценка актуальности избранной темы исследования.   | 117            |                       | 83               |
| Этап 7. Обработка литературных данных с написанием литературного обзора   | 259            |                       | 239              |
| <b>Текущий контроль 3</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Модуль 4. Систематизация данных по выбранным методам исследований</b>  |                |                       |                  |
| Этап 8. Критический анализ и обоснование выбранных методик исследования.  | 107            |                       | 107              |
| Этап 9. Написание методической части НКР.   | 269            |                       | 229              |
| <b>Текущий контроль 4</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Промежуточная аттестация</b> (зачет с оценкой)   | <b>4</b>       |                       | <b>4</b>         |
| <b>Модуль 5. Анализ и описание результатов основных исследований по теме НКР</b>  |                |                       |                  |
| Этап 10. Обобщение результатов исследований, сравнение с имеющимися литературными данными. Интерпретация результатов с их научным обоснованием.                                     | 167            |                       | 113              |
| Этап 11. Выбор наилучшей формы представления полученных данных. Описание результатов в форме разделов диссертации.  | 259            |                       | 209              |
| <b>Текущий контроль 5</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Модуль 6. Представление полученных результатов</b>   |                |                       |                  |
| Этап 12. В соответствии с планом исследований обработка экспериментальных данных с получением математических моделей.   | 150            |                       | 120              |
| Этап 13. Описание результатов исследования и моделирования, выполнение расчетов по моделям. Анализ результатов  | 159            |                       | 139              |
| Этап 14. Публичное представление результатов (доклады на семинарах, конференциях, публикация материалов в научных изданиях)   | 117            |                       | 77               |
| <b>Текущий контроль 6</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  | <b>2</b>       |                       | <b>2</b>         |
| <b>Промежуточная аттестация</b> (зачет с оценкой)   | <b>4</b>       |                       | <b>4</b>         |
| <b>Модуль 7. Формирование текста диссертации</b>  |                |                       |                  |
| Этап 15. Написание и редактирование основной части текста диссертации. Уточнение формулировок, выводов, рекомендаций  | 370            |                       | 300              |
| Этап 16. Поиск путей использования и коммерциализации результатов исследований.   | 96             |                       | 94               |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля  | Объем (часы)   |                       |                  |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
|   | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| <b>Текущий контроль 7</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  | 2              |                       | 2                |
| <b>Модуль 8. Завершение НКР, апробация результатов, подготовка доклада.</b>   |                |                       |                  |
| Этап 17. Обсуждение, обобщенное формулирование выводов по выполненной научно-исследовательской работе и их отражение в диссертации.   | 50             |                       |                  |
| Этап 18. Завершение работы над текстом диссертации.   | 150            |                       |                  |
| Этап 19. Написание доклада и презентации. Обсуждение результатов с руководителем и на научно-техническом семинаре (предзащита работы).  | 262            |                       |                  |
| <b>Текущий контроль 8</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  | 2              |                       |                  |
| <b>Промежуточная аттестация</b> (зачет с оценкой)   | 4              |                       |                  |
| <b>Модуль 9. Уточнение и дополнение экспериментальных данных</b>  |                |                       |                  |
| Этап 20. Обсуждение результатов исследования на научно-техническом семинаре. Планирование и выполнение при необходимости дополнительных исследований для устранения замечаний по выполненной НИР. |                |                       | 199              |
| Этап 21. Завершение исследований, выбор наилучшего представления экспериментальных данных, подготовка публикации материалов в периодических научных изданиях.                                     |                |                       | 209              |
| <b>Текущий контроль 9</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)  |                |                       | 2                |
| <b>Промежуточная аттестация</b> (зачет с оценкой)   |                |                       | 4                |
| <b>Модуль 10. Завершение НКР, апробация результатов, подготовка доклада.</b>  |                |                       |                  |
| Этап 22. Обсуждение, обобщенное формулирование выводов по выполненной научно-исследовательской работе и их отражение в диссертации.   |                |                       | 140              |
| Этап 23. Завершение работы над текстом диссертации.   |                |                       | 200              |
| Этап 24. Написание доклада и презентации. Обсуждение результатов с руководителем и на научно-техническом семинаре (предзащита работы).  |                |                       | 230              |
| <b>Текущий контроль 10</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)   |                |                       | 2                |
| <b>Промежуточная аттестация</b> (зачет с оценкой)   |                |                       | 4                |
|   | <b>3384</b>    |                       | <b>3384</b>      |

### 1.7 Практические и семинарские занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий   | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1                    | Научные степени в РФ. Порядок присуждения. Кандидатская диссертация. Общие требования. ВАК                       | 1              | 2            |                       |              | 1                | 2            |
| 2                    | Основные требования к кандидатским диссертациям. ГОСТы по оформлению диссертаций, авторефератов и их компонентов | 1              | 3            |                       |              | 1                | 3            |
| 3                    | Доступные технические и программные средства для написания диссертации   | 1              | 4            |                       |              | 1                | 4            |
| 4                    | Практическое использование информационных ресурсов для поиска научно-технической информации.                     | 2              | 4            |                       |              | 2                | 4            |
| 5                    | Использование доступных средств хранения, фильтрации   | 2              | 5            |                       |              | 2                | 5            |

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий   | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
|                      | систематизации данных  |                |              |                       |              |                  |              |
| 6-7                  | Литературный обзор в НКР (диссертации). Цитирования и заимствования. Проверка на плагиат.  | 3              | 9            |                       |              | 3                | 3            |
| 8                    | Анализ методов измерений. Выбор оборудования и методик   | 4              | 6            |                       |              | 4                | 6            |
| 9                    | Обсуждение структуры и содержания методической части   | 4              | 3            |                       |              | 4                | 3            |
| 10-11                | Способы представления результатов исследований и программные пакеты  | 5              | 9            |                       |              | 5                | 9            |
| 12                   | Математические основы обработки данных с получением математических моделей   | 6              | 6            |                       |              | 6                | 6            |
| 13                   | Проведение вычислительных экспериментов  | 6              | 3            |                       |              | 6                | 3            |
| 15                   | Технические аспекты подготовки текста диссертации.   | 7              | 7            |                       |              | 7                | 7            |
| 16                   | Подход к оценке практической значимости проекта и возможности внедрения разработок   | 7              | 2            |                       |              | 7                | 2            |
| 19                   | Подготовка к публичному обсуждению результатов исследования и проведение предзащиты  | 8              | 9            |                       |              |                  |              |
| 20-21                | Сравнительный анализ полученных результатов с литературными данными или аналогами. Обсуждение плана дополнительных исследований и их результатов |                |              |                       |              | 8                | 9            |
| 22                   | Обсуждение материалов, отраженных в заключении (выводах)   |                |              |                       |              | 9                | 3            |
| 24                   | Подготовка к публичному обсуждению результатов исследования и проведение предзащиты  |                |              |                       |              | 9<br>10          | 6<br>9       |
| <b>ВСЕГО:</b>        |  |                | <b>72</b>    |                       |              |                  | <b>90</b>    |

### 1.8 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний  | Очное обучение |        | Очно-заочное обучение |        | Заочное обучение |        |
|--|--|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
|  |  | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра        | Кол-во | Номер семестра   | Кол-во |
| 1-8  | Проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование | 1-8            | 8      |                       |        |                  |        |
| 1-9  | Проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование |                |        |                       |        | 1-9              | 9      |

### 1.9 . САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| Проведение научных исследований          | 1              | 387          |                       |              | 1                | 315          |
|  | 2              | 419          |                       |              | 2                | 329          |
|  | 3              | 369          |                       |              | 3                | 315          |
|  | 4              | 365          |                       |              | 4                | 329          |
|  | 5              | 423          |                       |              | 5                | 315          |
|  | 6              | 419          |                       |              | 6                | 329          |
|  | 7              | 459          |                       |              | 7                | 387          |
|  | 8              | 455          |                       |              | 8                | 401          |
|  |                |              |                       |              | 9                | 279          |
|  |                |              |                       |              | 10               | 275          |
| Подготовка к зачету                      | 2              | 4            |                       |              | 2                | 4            |
|  | 4              | 4            |                       |              | 4                | 4            |
|  | 6              | 4            |                       |              | 6                | 4            |
|  | 8              | 4            |                       |              | 8                | 4            |
|  |                |              |                       |              | 10               | 4            |
|  |                | <b>3312</b>  |                       |              |                  | <b>3294</b>  |

### 1.7. Формы отчетности по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук заканчивается представлением научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ РФ и научным докладом, в котором в краткой форме излагаются основные результаты проведенного исследования и выводы. В научно-квалификационной работе (диссертации) и научном докладе обязательно указывается актуальность проведенного исследования, новизна, практическая значимость и апробация результатов с приведением перечня публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации) в журналах перечня ВАК и в других изданиях, а так же представляется перечень конференций, на которых были доложены результаты исследований.

### 1.8. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ М.Ф. Шкляр— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10946.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Пименов В.И. Методы обработки информации в научных исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пименов В.И., Суздалов Е.Г., Воронов М.В. — СПб.: СПГУТД, 2015.— 185 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2641](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2641), по паролю.

3. Власов П. П. Основы научно-исследовательской работы в экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Власов П. П. — СПб.: СПГУТД, 2015.— 91 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2842](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2842), по паролю.

#### б) дополнительная учебная литература

1. Новиков В.К. Методические рекомендации по оформлению диссертаций, порядку проведения предварительной экспертизы и представления к защите [Электронный ресурс]/ В.К. Новиков, Е.А. Корчагин— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46278.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Организация и ведение научных исследований аспирантами [Электронный ресурс]: учебник/ Е.Г. Анисимов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российская таможенная академия, 2014.— 278 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69989.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Тимофеева В.А. Работа над диссертацией и подготовка автореферата: особенности, требования, рекомендации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Тимофеева— Электрон. текстовые данные.— М.: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), 2015.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47271.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### 1.9. Перечень необходимых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет",

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
3. Электронно-библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru/>
4. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>

### 1.10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научных исследований, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Офисный пакет Microsoft Office.

### 1.11. Материально-техническая база, необходимая для проведения научных исследований

1. Компьютерная техника с постоянным подключением к Интернету.
2. Оборудование для проведения презентаций: ноутбук, видеопроектор, экран.
3. Лаборатория инструментальных методов анализа, которая оснащена следующими приборами: спектрофотометры СФ-2000, ИК Фурье ФСМ-1201; Спектроскан МАКС-GV; жидкостный хроматограф ЦВЕТ-4000, анализатор углерода ТОПАЗ С и др. (все приборы с компьютерным управлением); лабораторные стенды.

### 1.12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### 1.12.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций*  | Наименование оценочного средства* | Представление оценочного средства в фонде    |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| ПК-1 / первый                   | Называет основные источники научно-технической информации для поиска, публикации и обсуждения результатов исследования и требования к форме и содержанию представляемых материалов  | Вопросы для устного собеседования | Перечень вопросов (табл.3.1.3 – 12 вопросов) |
|                                 | Анализирует достигнутые научные результаты и сравнивает их с наилучшими доступными технологиями   | Практико-ориентированное задание  | Сборник заданий (2 задания)                  |
|                                 | На основе анализа внешних информационных источников готовит научные публикации по тематике исследований с учетом дальнейшего использования материалов в научно-квалификационной работе, обоснованно осуществляет выбор места публикации в соответствии с требованиями ВАК |                                   |  |
| ПК-3 / первый                   | Перечисляет основные этапы написания исследовательской работы   | Вопросы для устного собеседования | Перечень вопросов (табл.3.1.3 – 13 вопросов) |
|                                 | Проводит анализ результатов исследования, их математическую обработку, отражает полученные данные в письменном виде, формулирует выводы   | Практико-ориентированное задание  | Сборник заданий (2 задания)                  |
|                                 | Проводит разделение своей работы на структурные элементы, оформляет в соответствии с нормативными требованиями  |                                   |  |



Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций на установленных этапах их формирования по результатам прохождения подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

| Баллы    | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций   |
|----------|------------------------------|--|
| 86 - 100 | 5<br>(отлично)               | Выполнение в срок и на высоком уровне всего намеченного объема работы, требуемого программой подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.<br>Посещение всех занятий, высокий уровень профессиональной компетенции в рамках подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, а также проявление в работе самостоятельности, творческого подхода.<br>Предоставление научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, содержащей все разделы и оформленной в соответствии с предъявляемыми требованиями. Успешное представление и защита научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. |
| 75 – 85  | 4<br>(хорошо)                | Выполнение в срок всех этапов подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.<br>Посещение всех занятий, представление научно-квалификационной работы (диссертации), содержащей все разделы и оформленной в соответствии с требованиями, но с отдельными недочетами, связанными с глубиной анализа материала.  |
| 61 – 74  |                              | Выполнение в срок всех этапов подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.<br>Посещение всех занятий. Неполный анализ результатов научных исследований по тематике научно-квалификационной работы (диссертации).  |
| 51 - 60  | 3<br>(удовлетворительно)     | Выполнение программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, но без анализа результатов исследования в виде таблиц и графиков.   |
| 40 – 50  |                              | Выполнение программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, но без анализа результатов исследования в виде таблиц и графиков. В тексте работы имеют место некоторые орфографические ошибки  |
| 17 – 39  | 2<br>(неудовлетворительно)   | Невыполнение программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;<br>Небрежное представление результатов исследований, грубые ошибки в графиках без учета погрешностей измерений.   |
| 1 – 16   |                              | Невыполнение программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;<br>Ошибочно, без анализа полученных данных, представленные выводы, несогласующиеся с основными современными достижениями в области физики и химии   |
| 0        |                              | Отсутствие оформленной научно-квалификационной работы (диссертации)  |

**1.12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по результатам прохождения подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

Перечень контрольных вопросов (заданий, иных материалов), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п                                       | Формулировка вопроса (задания, оценочного материала)  |
|---|---|
| <b>Промежуточная аттестация (2 семестр)</b> |   |
| 1   | Сформулируйте основные требования ВАК в кандидатских диссертациях.                                  |
| 2   | Требования к публикационной активности соискателя ученой степени. Виды публикаций, учитываемых ВАК. |
| 3   | Выявление потребности в проведении научно-исследовательской работы и обоснование ее актуальности.   |

| № п/п                                       | Формулировка вопроса (задания, оценочного материала)  |
|---|---|
| 4   | Основные требования к оформлению диссертации и автореферата.  |
| 5   | Проверка работы в системе «Антиплагиат-вуз». Заимствования. Правила оформления цитат.   |
| 6   | Роль научно-технической информации при проведении НИР.  |
| 7   | Информационные системы научно-технической информации и их использование.  |
| 8   | Технические средства для хранения и систематизации научных данных.  |
| 9   | Фильтрация данных. Опишите вашу систему сбора научно-технической информации   |
| <b>Промежуточная аттестация (4 семестр)</b> |   |
| 10  | Как Вы понимаете термин «актуальность исследования»?  |
| 11  | Какие выводы сделаны Вами по результатам поиска научной информации по теме исследования?  |
| 12  | Формулирование целей и задач исследования на основании изученной литературы.  |
| 13  | Структура аналитического обзора в вашей работе.   |
| 14  | Объясните содержание плана исследований, выбор методов исследования и методик измерений   |
| 15  | Структура и содержание методической части в вашей будущей диссертации.  |
| <b>Промежуточная аттестация (6 семестр)</b> |   |
| 16  | Сформулируйте основные достигнутые результаты НИР. Сравните их с аналогичными исследованиями по литературным данным   |
| 17  | Диаграммы, графики, таблицы, схемы, фотографии в представлении и анализе полученных данных.   |
| 18  | Математическое моделирование изучаемого процесса на основе экспериментальных данных: подход, реализация, программные и технические средства анализ результатов моделирования. |
| 19  | Использование моделей для исследования, расчета, оптимизации. Вычислительный эксперимент.   |
| <b>Промежуточная аттестация (8 семестр)</b> |   |
| 20  | Дайте общую оценку достигнутых результатов исследования. Охарактеризуйте новизну работы..   |
| 21  | Обоснуйте выводы и заключение к работе.   |
| 22  | Оцените возможность практического использования результатов исследования. Ожидаем ли коммерческий эффект от использования результатов и в каких областях экономики?           |
| 23  | Оцените возможность использования результатов исследования в учебном процессе.  |
| 24  | Определите, всем ли требованиям ВАК соответствует Ваша диссертация.   |
| 25  | Оцените, все ли результаты в достаточной степени отражены в публикациях по теме НИР.  |

### 3.1.4 Вариант типовых практических заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Типовое практическое задание  | Ответ   |
|-------|---|---|
| 1     | Определите структуру диссертации, автореферата  | Ответ в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011 СИБИД. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. Перечисляются обязательные и необязательные элементы документов, дается краткая характеристика основных элементов. Желательно перечислить стандарты по оформлению таблиц, рисунков, формул, списка литературы.  |
| 2     | Объясните понятие коммерциализации проекта. Оцените возможности коммерциализации Вашего проекта | Дается определение коммерциализации как деятельность лица или организации, предприятия, направленная на извлечение прибыли всеми способами. На основании анализа результатов исследования, степени проработки темы оценивается возможность внедрения результатов как некоторого экологического проекта с получением экономического эффекта или обосновывается необходимость дальнейших исследований, или описывается социальная значимость проекта. |

**1.12.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

- **Условия допуска обучающегося к сдаче зачета с оценкой по научно-исследовательской деятельности и порядок ликвидации академической задолженности**

К аттестации (дифференцированному зачету) допускаются обучающиеся, полностью выполнившие программу этапа научно-исследовательской деятельности, написавшие предусмотренные компоненты НКР (кандидатской диссертации). Зачет принимается преподавателем – научным руководителем в форме собеседования и обсуждения практического задания.

Проведение аттестации регламентируется Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

- **Форма проведения промежуточной аттестации по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

- **Особенности проведения зачета с оценкой по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

Возможность пользоваться справочной литературой.

Время на подготовку ответа по каждому вопросу руководителя и практическое задание 10 минут.