

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ХТИ  
  
В.И. Павленко  
« 18 » апреля 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Основы научных исследований**

направление подготовки  
19.03.01 – Биотехнология

Направленность программы  
Биотехнология

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Институт: химико-технологический

Кафедра: промышленной экологии

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 19.03.01 – Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.03.2015 № 193;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель: канд. хим. наук, доц.  Л.М. Смоленская

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

« 11 » апреля 2018 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной  
экологии

« 11 » апреля 2018 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-  
технологического института

« 16 » апреля 2018 г., протокол № 8

Председатель канд. техн. наук, доц.  Л.А. Порожнюк

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции |                 |                                                                                                                                                                                                             | Требования к результатам обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №                       | Код компетенции | Компетенция                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Профессиональные        |                 |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                       | ПК-1            | Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции | В результате освоения дисциплины обучающийся должен:<br><b>Знать:</b> специфику и структуру научной деятельности; объекты и субъекты научных исследований; основные принципы организации научной деятельности<br><b>Уметь:</b> выбрать тему научного исследования; применять методы и методики научного исследования, правильно и аргументировано объяснять полученные результаты исследования; использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; применять требования ГОСТ при оформлении научных исследований; представлять результаты научных исследований в виде отчетов, докладов, статей;<br><b>Владеть:</b> основными знаниями, полученными в лекционном курсе, необходимыми для анализа исследуемых объектов, техникой постановки научных экспериментов, терминологией в исследуемой области. |
|                         | ПК-2            | Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами                                                                                                                                        | В результате освоения дисциплины обучающийся должен:<br><b>Знать:</b> алгоритм научного исследования, основной принцип построения матриц планирования при дисперсионном и регрессионном анализе с целью управления биотехнологическими процессами<br><b>Уметь:</b> использовать методы планирования эксперимента, применять уравнения дисперсионного и регрессионного анализа при анализе полученных результатов<br><b>Владеть:</b> методикой составления матриц планирования, техникой выполнения экспериментов при дисперсионном и регрессионном планировании                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины                                      |
|---|--------------------------------------------------------------|
| 1 | Промышленная экология биотехнологических производств         |
| 2 | Основные принципы переработки сырья различного происхождения |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дисциплина изучается в последнем учебном семестре и является основой при выполнении квалификационных работ. |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

| Вид учебной работы                                     | Всего часов | Семестр № 7 | Семестр № 8 |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час                     | 288         | 148         | 140         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b> | 122         | 68          | 54          |
| лекции                                                 | 35          | 17          | 18          |
| лабораторные                                           | 69          | 51          | 18          |
| практические                                           | 18          |             | 18          |
| <b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>  | 166         | 80          | 86          |
| Курсовой проект                                        |             |             |             |
| Курсовая работа                                        | 36          |             | 36          |
| Расчетно-графическое задания                           |             |             |             |
| Индивидуальное домашнее задание                        |             |             |             |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>              | 130         | 80          | 50          |
| Форма промежуточной аттестации<br>зачет                |             |             |             |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

| №<br>п/п                                                                                                                   | Наименование раздела<br>(краткое содержание)                                                                                                                                                                             | Объем на тематический раздел<br>по видам учебной нагрузки, час |                         |                         |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                          | Лекции                                                         | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>занятия | Самостоятельная<br>работа |
| Курс 4 Семестр 7                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |                         |                         |                           |
| 1. Методологические основы научного знания и творчества                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |                         |                         |                           |
|                                                                                                                            | Понятия о научном знании. Методы научного познания. Диалектика научного познания. Элементы теории и методологии научно - технического творчества. Использование законов логики в процессе познания. Наука и псевдонаука. | 2                                                              |                         |                         | 2                         |
| 2. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |                         |                         |                           |
|                                                                                                                            | Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Разработка рабочей гипотезы. Пример выбора рабочей гипотезы                                      | 3                                                              |                         | 3                       | 6                         |
| 3. Поиск, накопление и обработка научной информации                                                                        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |                         |                         |                           |
|                                                                                                                            | Поиск и хранение информации. Информационное обеспечение научных исследований                                                                                                                                             | 3                                                              |                         | 4                       | 7                         |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|
| <b>4. Теоретические исследования</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |     |
|                                                           | Особенности, структурные компоненты теоретического исследования. Методы теоретического исследования. Детерминированные системы. Вероятностные системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3  |    |    | 5   |
| <b>5. Экспериментальные исследования</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |     |
|                                                           | Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Рабочее место экспериментатора и его организация. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента. Вычислительный эксперимент. Обработка результатов экспериментальных исследований. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул | 6  |    | 44 | 60  |
|                                                           | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 17 |    | 51 | 80  |
| <b>Курс 4 Семестр 8</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |     |
| <b>6. Основы изобретательского творчества</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |     |
|                                                           | Общие сведения. Объекты изобретения. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца. Содержание и структура заявки на изобретение. Общие требования к заявке на изобретения и к отдельным документам заявки. Комплексный метод поиска новых технических решений. Общие правила комплексного метода поиска новых технических решений                                                                                                                             | 9  | 9  | 10 | 28  |
| <b>7. Наука на современном этапе развития цивилизации</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |     |
|                                                           | Роль науки и научных технологий в социально-исторических изменениях на рубеже нового тысячелетия. Информационные и технологические революции. Технологизация науки. Наука, технология и экология. Инновационные системы (формирование инновационного процесса, влияние социально-экономической инфраструктуры на формирование инновационной системы, перспективы развития инновационной деятельности в России).                                                                                 | 9  | 9  | 8  | 22  |
|                                                           | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 18 | 18 | 18 | 50  |
|                                                           | ВСЕГО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 35 | 18 | 69 | 130 |

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины                 | Тема практического (семинарского) занятия                                                                                | К-во лекц. часов | К-во часов СРС |
|-------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
| семестр № 8 |                                                 |                                                                                                                          |                  |                |
| 4           | Основы изобретательского творчества             | Составление заявок на патент, авторское свидетельство, ноу-хау                                                           | 6                | 6              |
| 5           | Наука на современном этапе развития цивилизации | Составление отчета о научно-исследовательской работе, написание статьи, доклада. Выступление на студенческой конференции | 12               | 14             |
| ИТОГО:      |                                                 |                                                                                                                          | 18               | 20             |

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины                  | Тема лабораторного занятия                                                                                                                       | К-во лекц. часов | К-во часов СРС |
|-------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
| семестр № 7 |                                                  |                                                                                                                                                  |                  |                |
| 1           | Выбор направления научного исследования.         | Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы.                                                                 | 3                | 5              |
| 2           | Поиск, накопление и обработка научной информации | Информационный поиск, подбор литературы, составление литературного обзора                                                                        | 4                | 5              |
| 2           | Экспериментальные исследования                   | Исследование состояния окружающей среды методами биоиндикации и биотестирования                                                                  | 6                | 8              |
| 3           | Экспериментальные исследования                   | Исследование процессов очистки сточных вод, содержащих органические и минеральные примеси                                                        | 6                | 8              |
| 4           | Экспериментальные исследования                   | Исследование влияния примесей токсичных компонентов в почве на рост и развитие растений                                                          | 6                | 8              |
| 5           | Экспериментальные исследования                   | Исследование трансформации загрязнений в окружающей среде                                                                                        | 8                | 8              |
| 6           | Экспериментальные исследования                   | Исследование характеристик почв по почвенному профилю                                                                                            | 6                | 8              |
| 7           | Экспериментальные исследования                   | Исследования показателей качества воды поверхностных водных объектов и водоносных горизонтов                                                     | 6                | 8              |
| 8           | Экспериментальные исследования                   | Графическая обработка результатов измерений. Подбор эмпирических формул                                                                          | 6                | 8              |
|             |                                                  | Итого:                                                                                                                                           | 51               | 58             |
| семестр № 8 |                                                  |                                                                                                                                                  |                  |                |
| 9           | Основы изобретательского творчества              | Подготовка и проверка материалов как объектов интеллектуальной собственности. Общие правила комплексного метода поиска новых технических решений | 10               | 10             |
| 9           | Наука на современном этапе развития цивилизации  | Подготовка и представление информации                                                                                                            | 8                | 8              |
|             |                                                  | ИТОГО:                                                                                                                                           | 18               | 18             |
|             |                                                  | ВСЕГО                                                                                                                                            | 69               | 76             |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                      | Содержание вопросов (типовых заданий)                                                                                                                      |
|-------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Методологические основы научного знания и творчества | 1. Понятия о научном знании.<br>2. Методы научного познания.<br>3. Диалектика научного познания.<br>4. Элементы теории и методологии научно - технического |

|   |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                         | творчества.<br>5. Использование законов логики в процессе познания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 | Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы | 6. Выбор направления научного исследования.<br>7. Постановка научно-технической проблемы.<br>8. Этапы научно-исследовательской работы.<br>9. Разработка рабочей гипотезы.<br>10. Пример выбора рабочей гипотезы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | Поиск, накопление и обработка научной информации                                                                        | 11. Поиск и хранение информации.<br>12. Информационное обеспечение научных исследований<br>13. Составление литературного обзора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4 | Теоретические исследования                                                                                              | 14. Особенности теоретического исследования.<br>15. Структурные компоненты теоретического исследования<br>16. Методы теоретического исследования.<br>17. Детерминированные системы.<br>18. Вероятностные системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | Экспериментальные исследования                                                                                          | 19. Общие сведения об экспериментальных исследованиях.<br>20. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.<br>21. Рабочее место экспериментатора и его организация.<br>22. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.<br>23. Вычислительный эксперимент.<br>24. Обработка результатов экспериментальных исследований.<br>25. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях.<br>26. Методы графической обработки результатов измерений.<br>27. Методы подбора эмпирических формул |
| 6 | Основы изобретательского творчества                                                                                     | 28. Общие сведения об изобретательском творчестве.<br>29. Объекты изобретения.<br>30. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца.<br>31. Содержание и структура заявки на изобретение.<br>32. Общие требования к заявке на изобретения и к отдельным документам заявки.<br>33. Комплексный метод поиска новых технических решений.<br>34. Общие правила комплексного метода поиска новых технических решений                                                                                                            |
| 7 | Наука на современном этапе развития цивилизации                                                                         | 35. Роль науки и научных технологий в социально-исторических изменениях на рубеже нового тысячелетия.<br>36. Информационные и технологические революции.<br>37. Технологизация науки<br>38. Наука, технология и экология.<br>39. Инновационные системы (формирование инновационного процесса, влияние социально-экономической инфраструктуры на формирование инновационной системы)<br>40. Перспективы развития инновационной деятельности в России.                                                                                                        |

#### Перечень вопросов к зачету

1. Понятия о научном знании.
2. Методы научного познания.
3. Диалектика научного познания.
4. Элементы теории и методологии научно - технического творчества.

5. Использование законов логики в процессе познания.
6. Альтернативная наука, её особенности
7. Классификация псевдонаук
8. Особенности занимательной науки.
9. Роль личности в научных исследованиях
10. Научные сообщества и организации.
11. Научные открытия
12. Научные медали и премии
13. Этические нормы научной деятельности. Плагиат
14. Выбор направления научного исследования.
15. Методы и методологии научных исследований.
16. Постановка научно-технической проблемы.
17. Этапы научно-исследовательской работы.
18. Теоретические исследования, особенности проведения.
19. Структурные элементы теории
20. Особенности гипотетического метода исследования
21. Аксиоматический метод научного исследования
22. Разработка рабочей гипотезы.
23. Особенности проведения эмпирического исследования
24. Пример выбора рабочей гипотезы
25. Поиск и хранение информации.
26. Информационное обеспечение научных исследований
27. Составление литературного обзора
28. Особенности теоретического исследования.
29. Структурные компоненты теоретического исследования
30. Методы теоретического исследования.
31. Детерминированные системы.
32. Вероятностные системы.
33. Общие сведения об экспериментальных исследованиях.
34. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
35. Рабочее место экспериментатора и его организация.
36. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.
37. Вычислительный эксперимент.
38. Обработка результатов экспериментальных исследований.
39. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях.
40. Методы графической обработки результатов измерений.
41. Методы подбора эмпирических формул
42. Общие сведения об изобретательском творчестве.
43. Объекты изобретения.
44. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца.
45. Содержание и структура заявки на изобретение.
46. Общие требования к заявке на изобретения и к отдельным документам заявки.
47. Комплексный метод поиска новых технических решений.
48. Общие правила комплексного метода поиска новых технических решений
49. Роль науки и научных технологий в социально-исторических изменениях на рубеже нового тысячелетия.
50. Информационные и технологические революции.
51. Технологизация науки
52. Наука, технология и экология.
53. Инновационные системы (формирование инновационного процесса, влияние социально-экономической инфраструктуры на формирование инновационной системы)
54. Перспективы развития инновационной деятельности в России.

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Унифицированная тема курсовой работы: **Биологические методы в охране окружающей природной среды.**

Курсовая работа выполняется на основании проведенных экспериментальных исследований и оформляется согласно следующему плану:

1. **Постановка проблемы** (задачи) и ее **актуальность** (научное и практическое значение).
2. Современное **состояние проблемы** (в той части, которая касается конкретной темы) и место конкретной темы в общей проблеме.
3. **Цель работы.**
4. **Задачи**, которые надо решить для достижения поставленной цели.
5. **Исходные материалы**, привлеченные для выполнения работы (геолого-геофизические данные, петрофизические коллекции, программно-алгоритмическое обеспечение, технические средства и т.д.)
6. **Методики** исследований, использованные в работе (известные ранее, усовершенствованные автором или оригинальные);
7. Полученные **результаты и их анализ**
8. Заключение и выводы. Научное и практическое **значение** полученных результатов.
9. Список литературы

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

РГЗ и ИДЗ учебным планом не предусмотрены.

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Основы научных исследований: учебное пособие / М.Ф. Шкляр - М.: Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2012. – 244 с.
2. Основы научных исследований: учебное пособие / В.М. Кожухар - М.: Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2012 – 216 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Основы научных исследований. Ч.1.: учебное пособие / Л.М. Смоленская, М.И. Василенко, С.Ю. Рыбина, Е.А. Пендюрин – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 138 с.
2. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов очной формы обучения направлений подготовки бакалавров 280100, 280700, 280201, 280202 / Л. М. Смоленская [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - (Электронные копии учебных изданий)

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://docs.cntd.ru/document/1200026224>. - ГОСТ 7.32-2001 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе.
2. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека
3. <http://www.rts.ua/rus/forpro/613/0/20/>
4. <http://www.aspirantura.spb.ru/>
5. [http://lib.pomorsu.ru/elib/text/biblio/oformlenie\\_lit.htm](http://lib.pomorsu.ru/elib/text/biblio/oformlenie_lit.htm)
6. <http://cadzone.ru/articles/category/editorial>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, для курсового проектирования ГУК, №725.</p> <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, УК, №409.</p> | <p>Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, автоматизированный экран, ноутбук.</p> <p>Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, весы ВЛ-120, 1 кл; дозиметр «Радэкс 1706»; люксметр testo 540; мешалка ES-6120; мутномер НН-98703; кондуктомер АНИОН 7020; калориметр КФК-2МТ, нитратометр анион-4101, рН-метр рН-150М, рН-метр, рН-150, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, фотометр КФК-3-01; шумомер testo 815 портативный .</p> <p>Специализированная мебель. Бокс ламинарный микробиологический, весы аналитические, климостат Р2, микроскоп Levenhuk D870Т, микроскоп МБС-10, микроскоп Р-15, микроскоп УМ-301, микроскоп Р-11, мсветитель МОЛ-ОИ 18А, мсветитель ОИ-32, шкаф сушильный LF-404</p>                                                                                                                                                                               | <p>Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017</p> <p>Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.</p> <p>MozillaFirefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019.</p> |
| <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий УК №2, № 411.</p>                                                                                                                                                                                    | <p>Специализированная мебель. Liston С 2203 — лабораторная настольная центрифуга с ротором-крестовиной повышенной емкости, предназначенная для разделения неоднородных жидких систем; лабораторная центрифуга С2006, предназначенная для разделения и фракционирования образцов среднего объема при комнатной температуре; люминесцентный лабораторно-исследовательский микроскоп АХИО SCOPE А1; <u>сухожаровой шкаф 115 л, до 220С, RE 115, с естественной вентиляцией, red LINE by Binder; термостат RI 115 с естественной вентиляцией red LINE by Binder; ламинарный шкаф 2 класс безопасности БАВп-01-1,2</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Лаборатория микробиологии для лабораторных занятий, ЦВТ, № 102.</p>                                                                                                                                                                                        | <p><u>автоматический Scan500, цветная видекамера, в комплекте с компьютером и ПО, Interscience (Франция); шейкер-инкубатор ES-20 в комплекте с платформами, BioSan Латвия; медицинский (фармацевтический) холодильник/морозильник MPR-414F Sanyo Япония; горелка спиртовая, Bochem; автоклав вертикальный автоматический MLS-2420U Sanyo Япония.</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, УК №2, №414.</p>                                                                                                                                                                                    | <p>Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратометр анион-4101, рН-метры «рН-150М», фотоэлектроколориметр АРЕL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр НН 98703, кондуктометр Аникон 7020. Аппарат для встряхивания АВУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Самостоятельная работа обучающихся**

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302         | Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.                                                                                                                                                                                                                             | MicrosoftWindows 10 Корпоративная (Соглашение MicrosoftOpenValueSubscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. |
| Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 | Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.                                                                                                                                                                                                                             | MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016 (СоглашениеMicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633 Соглашениедействительнос 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.  |
| ГУК, каб. 725а                                             | Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду<br>Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19) | KasperskyEndpointSecurity «СтандартныйRussianEdition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019                                                                      |

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол №11 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

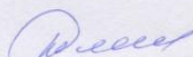
Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института



подпись, ФИО

В.И. Павленко

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «20» 04 2020.

Заведующий кафедрой ПЭ

Директор института



Свергузова С.В.

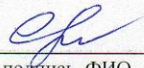
Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  С.В. Свергузова  
подпись, ФИО

/Директор института \_\_\_\_\_  Р.Н. Ястребинский  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### **Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины предполагает решение ряда актуальных задач, что дает возможность студентам:

- проводить первичный анализ научной литературы и периодических научных изданий;
- получить первичные навыки постановки и проведения научных исследований;
- научиться обобщать полученные результаты, на основании которых можно сделать соответствующие выводы;
- обмениваться полученной научной информацией и представлять ее в виде докладов и статей.

С элементами научных исследований студенты встречаются в процессе обучения в вузе, в разных формах учебного процесса: при чтении лекций, на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практике, при выполнении курсовых и дипломных работ.

Знакомство с вопросами методики научных исследований, с современными методами интегрирования идей и моделирования свойств материальных объектов, методами планирования и проведения экспериментов, математической обработкой их результатов, поиском оптимальных решений, внедрением научно-исследовательских работ (НИР) в производство позволит будущим специалистам творчески решать сложные вопросы. В студенческой научной работе полученные знания могут быть реализованы при выполнении НИРС, написании рефератов, подготовке докладов на семинарах и научных конференциях.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Теоретические знания, полученные на лекциях закрепляются на лабораторных занятиях, которые носят индивидуальный характер. Тематика лабораторных работ подбирается в соответствии с проведенным ранее теоретическим исследованием и является его логическим продолжением.

Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена, который представляет собой конференцию студенческого научного общества, где студенты выступают с докладами по результатам выполненных исследований.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

**Тема 1. Методологические основы научного знания и творчества.** Понятия о научном знании. Методы научного познания. Диалектика научного познания. Элементы теории и методологии научно – технического творчества. Использование законов логики в процессе познания [1-2, стр. 4-6, 59-74].

Лабораторные и практические занятия по этой теме не предусмотрены.

**Тема 2. Выбор направления научного исследования, постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы.** Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Разработка рабочей гипотезы. Пример выбора рабочей гипотезы [1-2, стр. 74-76]

Практическое занятие посвящено подбору и анализу необходимой информации с целью формулирования темы научного исследования. Определение места выбранной темы в решении научной проблемы.

Лабораторный практикум позволяет студентам определиться с темой научного

исследования и выполнить предварительные эксперименты.

**Тема 3. Поиск, накопление и обработка научной информации.** Информационное обеспечение научных исследований. Интернет, периодические издания, учебники, монографии. Правила поиска научной информации [1-2, стр. 96-102].

Практические занятия и лабораторные работы по этой теме не предусмотрены

**Тема 4. Теоретические исследования.** Особенности теоретического исследования. Детерминированные системы. Вероятностные системы. Подбор и систематизация полученной информации [1-2, стр. 76-82].

На практических занятиях студенты осуществляют разработку проблемы, гипотезы и теории. Выявление структурных компонентов этих составляющих теоретического исследования.

Лабораторные работы по данной теме не предусмотрены.

**Тема 5. Экспериментальные исследования.** Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Рабочее место экспериментатора и его организация. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента. Вычислительный эксперимент. Методы графической обработки результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул. Применение законов естественных наук для объяснения и описания получаемых результатов [1, 2, стр. 82-86].

Практические занятия позволяют выбрать подходящие методы и методики исследования

На лабораторных занятиях студентами выполняются эксперименты, позволяющие выявить влияние одного фактора на другой, а также определить метрологические характеристики результатов исследования. Лабораторные работы также позволяют уточнить некоторые нюансы исследуемого процесса. Студентами завершается исследовательский цикл.

**Тема 6. Основы изобретательского творчества.** Общие сведения о изобретениях. Объекты изобретения. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца. Содержание и структура заявки на изобретение. Общие требования к заявке на изобретения и к отдельным документам заявки. Комплексный метод поиска новых технических решений. Общие правила комплексного метода поиска новых технических решений [1-2, стр. 107-124].

Практические занятия посвящены составлению заявок на патент, авторское свидетельство, ноу-хау.

Лабораторные работы по этой теме не предусмотрены.

**Тема 7. Наука на современном этапе развития цивилизации.** Роль науки и научных технологий в социально-исторических изменениях на рубеже нового тысячелетия. Информационные и технологические революции. Технологизация науки. Наука, технология и экология. Инновационные системы (формирование инновационного процесса, влияние социально-экономической инфраструктуры на формирование инновационной системы, перспективы развития инновационной деятельности в России).

На практических занятиях студенты составляют отчет о научно-исследовательской работе, пишут статью, доклад на конференции [1-2, стр. 125-130].

На лабораторном занятии студенты выступают с докладами.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих бакалавров.

Исходный этап изучения курса «Основы научных исследований» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению. Кроме того, студенты определяют круг своих научных интересов, в соответствии с которым проводят научный литературный

информационный поиск.

Цель поиска – всесторонний анализ информации по теме исследования, освещение состояния вопроса, уточнение при необходимости темы, обоснование цели и задач научного исследования.

Поиск включает два этапа: отыскание необходимой информации и проработку источников.

Поиск источника информации целесообразно начинать с монографий. Этим достигаются две цели: во-первых, ознакомление с современной точкой зрения на исследуемую проблему, подходом к ней и методикой исследований и, во-вторых, знакомство с основной литературой, т.к. в монографиях, как правило, имеется достаточно полный библиографический указатель.

Дальнейшая последовательность подбора литературных источников:

- ознакомление с литературой, указанной в библиографии;
- просмотр реферативных журналов по соответствующему разделу науки и техники и информационных изданий (экспресс-информация, обзорная информация, информалистики, сборники НИИ информации т.п.);
- изучение специализированных журналов («Известия вузов, Химия и технология», «ЭКиП», "Журнал неорганической химии», «Журнал прикладной химии», «Химия воды и микробиология» и др.).
- изучение трудов институтов, тезисов докладов конференций, авторефератов диссертаций.

На основании результатов проработки информации делают выводы, в которых подводят итог критического анализа. В выводах должны быть освещены следующие вопросы: актуальность и новизна темы; последние достижения в области теоретических и экспериментальных исследований по теме; важнейшие и наиболее актуальные теоретические и экспериментальные задачи, а также производственные рекомендации, подлежащие разработке в данный момент; техническая целесообразность и экономическая эффективность этих разработок.

На основе указанных выводов уточняют или формируют цель и конкретные задачи научного исследования.

Следующий этап научного исследования после изучения и анализа литературных данных и других источников – разработка рабочей гипотезы. Согласно рабочей гипотезе, студенты осуществляют подготовку к экспериментальным исследованиям.

Проведенные экспериментальные исследования оформляются в виде курсовой работы.

## **Приложение № 2. Критерии оценки качества выполнения курсовых работ:**

- соответствие содержания курсовой работы заданию и требованиям учебно-методических рекомендаций по ее выполнению;
- самостоятельность решения поставленной задачи, проектного решения, выполнения расчетов, графиков и таблиц;
- наличие элементов научно-исследовательского характера;
- использование компьютерных технологий;
- оформление пояснительной записки, графических материалов согласно требованиям нормативных документов