

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

## Большой практикум "Биохимия растений" рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |   |
|------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой | <b>Биологии и биотехнологии</b>   |
| Учебный план           | b060301-Биохим-23-3.plx<br>Направление: 06.03.01 Биология<br>Направленность (профиль): Биохимия |
| Квалификация           | <b>Бакалавр</b>   |
| Форма обучения         | <b>очная</b>  |
| Общая трудоемкость     | <b>7 ЗЕТ</b>  |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Часов по учебному плану | 252 |
| в том числе:            |     |
| аудиторные занятия      | 80  |
| самостоятельная работа  | 145 |
| часов на контроль       | 27  |

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5  
зачеты 6  
курсовые проекты 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 5 (3.1) |     | 6 (3.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | уп      | рп  | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Неделя                                    | 17 3/6  |     | 17 2/6  |     |       |     |
| Лабораторные                              | 32      | 32  | 48      | 48  | 80    | 80  |
| Итого ауд.                                | 32      | 32  | 48      | 48  | 80    | 80  |
| Контактная работа                         | 32      | 32  | 48      | 48  | 80    | 80  |
| Сам. работа                               | 49      | 49  | 96      | 96  | 145   | 145 |
| Часы на контроль                          | 27      | 27  |         |     | 27    | 27  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 144     | 144 | 252   | 252 |

Программу составил(и):

*канд. биол. наук, доцент, Макаров Петр Николаевич; канд. биол. наук, доцент, Макарова Татьяна Анатольевна; канд. биол. наук, доцент, Самойленко Зоя Анатольевна*

Рабочая программа дисциплины

**Большой практикум "Биохимия растений"**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 06.03.01 Биология

Направленность (профиль): Биохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биологии и биотехнологии**

Зав. кафедрой канд. биол. наук К.А. Берников

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Формирование у студентов представлений о биохимических основах и молекулярных механизмах жизнедеятельности биологических объектов, физико-химических свойствах органических веществ и методах их обнаружения в растительных организмах для проведения инструментального анализа при решении производственных и исследовательских задач. |
|-----|---|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|  |  |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП:   | Б1.В                                       |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |  |
| 2.1.1  | Общая и неорганическая химия               |
| 2.1.2  | Органическая химия                         |
| 2.1.3  | Патофизиология растений                    |
| 2.1.4  | Биохимия и молекулярная биология           |
| 2.1.5  | Физиология и биохимия растений             |
| 2.1.6  | Гистология с основами цитологии            |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |  |
| 2.2.1  | Биохимия и биотехнология переработки сырья |
| 2.2.2  | Биохимический практикум                    |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-5.2:** Участвует в планировании и реализации проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов живых организмов

**ПК-3.1:** Проводит эксперимент в соответствии с установленными полномочиями

**ПК-3.2:** Проводит наблюдения и измерения, составляет их описание и формулирует выводы

**ПК-3.3:** Составляет отчет по теме или по результатам проведенных экспериментов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>3.1 Знать:</b>   |  |
| 3.1.1               | принципы клеточной организации биологических объектов; современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских биологических работ; физико-химические свойства органических веществ; методы обнаружения органических веществ в растительных организмах.          |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |  |
| 3.2.1               | систематизировать знания о биохимических особенностях растительного организма, полученные при изучении научной литературы; применять полученные знания на практике; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских биологических работ. |
| <b>3.3 Владеть:</b> |  |
| 3.3.1               | навыками работы с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ; принципами клеточной организации биологических объектов; методами организации и техники безопасности при работе в химической лаборатории.              |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                                  | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|---|------------|
|             | <b>Раздел 1. Техника лабораторных работ</b>  |                |       |             |   |            |
| 1.1         | Правила работы в биохимической лаборатории. Организация биохимической лаборатории. /Лаб/ | 5              | 2     |             | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2                   |            |
| 1.2         | Методы определения различных групп соединений в растениях. /Лаб/                         | 5              | 2     |             | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2 |            |

|                                   |   |   |    |  |   |                        |
|-----------------------------------|---|---|----|--|---|------------------------|
| 1.3                               | Работа с литературой. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/  | 5 | 15 |  | Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1              |                        |
| <b>Раздел 2. Витамины</b>         |   |   |    |  |   |                        |
| 2.1                               | Определение и анализ физико-химических свойств витаминов. /Лаб/   | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 2.2                               | Количественное определение аскорбиновой кислоты (витамина С) (по С.М. Прокошеву). /Лаб/                   | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 2.3                               | Качественные реакции на витамин К. /Лаб/  | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 2.4                               | Качественные реакции на витамин В1 (тиамин). /Лаб/  | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 2.5                               | Работа с литературными источниками. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/ | 5 | 15 |  | Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1                   |                        |
| <b>Раздел 3. Белки и ферменты</b> |   |   |    |  |   |                        |
| 3.1                               | Определение и анализ физико-химических свойств белков и ферментов. /Лаб/                                  | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.2                               | Методы получения растворов белков. Цветные реакции на растительные белки и аминокислоты. /Лаб/            | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.3                               | Характеристика запасных белков растений. /Лаб/  | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.4                               | Методы количественного определения белка. /Лаб/   | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.5                               | Определение содержания суммарных белков в свежем и сухом растительном материале. /Лаб/                    | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.6                               | Определение активности ферментов. /Лаб/   | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.7                               | Определение активности амилолитических ферментов в прорастающих семенах. /Лаб/                            | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.8                               | Определение активности протеиназ в прорастающих семенах. /Лаб/  | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.9                               | Обнаружение амилазы при прорастании семян. /Лаб/  | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.10                              | Метаболические процессы в растительных организмах. Ферментативный гидролиз сахарозы. /Лаб/                | 5 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2                              |                        |
| 3.11                              | Работа с литературными источниками. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/ | 5 | 19 |  | Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1                   |                        |
| 3.12                              | /КП/  | 5 | 0  |  | Л2.1  | Темы курсового проекта |
| 3.13                              | /Экзамен/   | 5 | 27 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 | Вопросы к экзамену     |
| <b>Раздел 4. Углеводы</b>         |   |   |    |  |   |                        |
| 4.1                               | Характеристика физико-химических свойств углеводов. /Лаб/   | 6 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2                         |                        |
| 4.2                               | Определение крахмала поляриметрическим методом. /Лаб/   | 6 | 4  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2                         |                        |

|                                       |   |   |    |  |                                      |  |
|---------------------------------------|---|---|----|--|--------------------------------------|--|
| 4.3                                   | Метаболические процессы в растительных организмах. Обмен углеводов: образование углеводов при фотосинтезе. /Лаб/  | 6 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2            |  |
| 4.4                                   | Характеристика полисахаридов водорослей и методы их обнаружения. /Лаб/  | 6 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2            |  |
| 4.5                                   | Метаболические процессы в растительных организмах. Синтез, распад и превращение углеводов в растении. /Лаб/   | 6 | 2  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2       |  |
| 4.6                                   | Принципы регуляции обменных процессов у растений. Динамика крахмала в годичном цикле веток древесных растений. /Лаб/  | 6 | 2  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2       |  |
| 4.7                                   | Биохимические механизмы адаптации растений к изменяющимся условиям среды. Изучения влияния сахарозы на протоплазму при отрицательных температурах. Изучение действия сахарозы на белки протоплазмы при замораживании. /Лаб/ | 6 | 4  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2       |  |
| 4.8                                   | Работа с литературными источниками. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/   | 6 | 20 |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 |  |
| <b>Раздел 5. Липиды</b>               |   |   |    |  |                                      |  |
| 5.1                                   | Физико-химические свойства липидов и их характеристика. /Лаб/   | 6 | 2  |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2            |  |
| 5.2                                   | Количественное определение свободных жирных кислот в семенах растений. /Лаб/  | 6 | 4  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2       |  |
| 5.3                                   | Работа с литературными источниками. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/   | 6 | 20 |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1      |  |
| <b>Раздел 6. Алкалоиды</b>            |   |   |    |  |                                      |  |
| 6.1                                   | Физико-химические свойства алкалоидов и их характеристика. /Лаб/  | 6 | 2  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1            |  |
| 6.2                                   | Качественное обнаружение и количественное определение алкалоидов в растительном сырье. /Лаб/  | 6 | 4  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1            |  |
| 6.3                                   | Работа с литературными источниками. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/   | 6 | 20 |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1      |  |
| <b>Раздел 7. Фенольные соединения</b> |   |   |    |  |                                      |  |
| 7.1                                   | Физико-химические свойства флавоноидов и их характеристика. /Лаб/   | 6 | 2  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1            |  |
| 7.2                                   | Качественное обнаружение и количественное определение флавоноидов в растительном сырье. /Лаб/   | 6 | 4  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1            |  |
| 7.3                                   | Качественное обнаружение и количественное определение дубильных веществ (таннидов) в растительном сырье. /Лаб/  | 6 | 4  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1            |  |
| 7.4                                   | Работа с литературными источниками. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/   | 6 | 18 |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1      |  |

|     |   |   |    |  |   |                  |
|-----|---|---|----|--|---|------------------|
|     | <b>Раздел 8. Терпены и терпеноиды. Биологически активные соединения.</b>                                  |   |    |  |   |                  |
| 8.1 | Количественное определение дубильных веществ. Качественные реакции на дубильные вещества. /Лаб/           | 6 | 4  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1                         |                  |
| 8.2 | Качественные реакции на алкалоиды. /Лаб/  | 6 | 4  |  | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1                         |                  |
| 8.3 | Работа с литературными источниками. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/ | 6 | 18 |  | Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1           |                  |
| 8.4 | /Контр.раб./  | 6 | 0  |  | Л2.1  | Темы контрольных |
| 8.5 | /Зачёт/   | 6 | 0  |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 | Вопросы к зачету |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                            | Заглавие  | Издательство, год  | Колич-во |
|------|--|---|--|----------|
| Л1.1 | Тихонов Г. П., Юдина Т. А.                     | Основы биохимии: Учебное пособие  | Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2014, электронный ресурс | 1        |
| Л1.2 | Ауэрман Т. Л., Сусянок Г. М., Генералова Т. Г. | Основы биохимии: Учебное пособие  | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014, электронный ресурс                | 1        |
| Л1.3 | Ауэрман Т. Л., Сусянок Г. М., Генералова Т. Г. | Основы биохимии: Учебное пособие  | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, электронный ресурс                | 1        |
| Л1.4 | Скворцова Н.Н.                                 | Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки: учебное пособие | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016, электронный ресурс                              | 1        |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                            | Заглавие  | Издательство, год                       | Колич-во |
|------|--|---|---|----------|
| Л2.1 | Хелдт Г.-В.                                    | Биохимия растений: [учебник для студентов, аспирантов и преподавателей агрохимических, биотехнологических специальностей университетов, сельскохозяйственных вузов] | Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 | 10       |
| Л2.2 | Ауэрман Т. Л., Генералова Т. Г., Сусянок Г. М. | Основы биохимии: учебное пособие  | Москва: ИНФРА-М, 2013                   | 10       |

| <b>6.1.3. Методические разработки</b> |  |   |  |          |
|---------------------------------------|--|---|--|----------|
|                                       | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год  | Колич-во |
| ЛЗ.1                                  | Борисова Г.Г.,<br>Ермошин А.А.,<br>Малева М.Г., Чукина<br>И.Б.           | Основы биохимии вторичного обмена растений: учебно-методическое пособие                               | Екатеринбург:<br>Уральский<br>федеральный<br>университет, 2014,<br>электронный<br>ресурс | 1        |
| ЛЗ.2                                  | Русак С. Н.,<br>Кравченко И. В.,<br>Башкатова Ю. В.,<br>Филимонова М. В. | Экологическая биохимия растений: химические и биохимические методы анализа: методические рекомендации | Сургут:<br>Издательский<br>центр СурГУ, 2012,<br>электронный<br>ресурс                   | 2        |

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

|    |  |
|----|--|
| Э1 | PubMed Central (PMC) <a href="http://www.pubmedcentral.nih.gov/">http://www.pubmedcentral.nih.gov/</a> База данных обеспечивает свободный доступ к рефератам, полнотекстовым статьям из зарубежных научных журналов по биологии и медицине "Molecular Biology of the Cell", "Journal of Biology", "Genome Biology" и др. |
|----|--|

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

|         |  |
|---------|--|
| 6.3.1.1 | Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office |
|---------|--|

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру               |
| 6.3.2.2 | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс |

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |   |
|-----|---|
| 7.1 | Помещения для проведения лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам: методическими разработками для выполнения лабораторных работ; материалами и оборудованием (микроскоп, автоклав, сушижаровой шкаф, термостат, ламинарный шкаф, весы, наборы химических реактивов, лабораторная посуда). |
|-----|---|