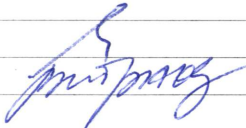


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Химия и технология биологически активных веществ из растительного сырья**

|                                                         |                                  |         |   |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>19.03.01 Биотехнология</b>    |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Биотехнология</b>             |         |   |
| Специализация                                           | <b>Биотехнология</b>             |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат |         |   |
| Курс                                                    | 4                                | семестр | 7 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                |         |   |

|                                                                               |                                                                                    |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Заведующий кафедрой —<br>руководитель НОЦ Н.М.<br>Кижнера (на правах кафедры) |   | Краснокутская Е.А. |
| Руководитель ООП                                                              |  | Лесина Ю.А.        |
| Преподаватель                                                                 |                                                                                    | Штрыкова В.В.      |

2020 г.

**1. Роль дисциплины «Химия и технология биологически активных веществ из растительного сырья» в формировании компетенций выпускника:**

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)           | Семес-тр | Код компетенции | Наименование компетенции                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         |          |                 |                                                                        | Код                                                         | Наименование                                                                                                              |
| Химия и технология биологически активных веществ из растительного сырья | 7        | ПК(У)-2         | способностью к реализации и управлению биотехнологическим и процессами | ПК(У)-2.B2                                                  | Владеет навыком получения экстрактивных препаратов                                                                        |
|                                                                         |          |                 |                                                                        | ПК(У)-2.У2                                                  | Применяет знания об особенностях и методах интенсификации процесса экстракции при осуществлении технологических процессов |
|                                                                         |          |                 |                                                                        | ПК(У)-2.32                                                  | Знает особенности строения и извлечения индивидуальных веществ из растительного сырья                                     |

**2. Показатели и методы оценивания**

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                               | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                              | Методы оценивания (оценочные мероприятия)    |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                  |                                               |                                                                                                                                                                              |                                              |
| РД-1                                          | Применять знания об особенностях экстрагирования при осуществлении технологических процессов                  | ПК(У)-2                                       | Модуль 1. Теоретические основы процесса экстрагирования<br>Модуль 4. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ                       | Тест<br>Экзамен                              |
| РД-2                                          | Выбирать метод экстрагирования для осуществления технологических процессов получения экстрактивных препаратов | ПК(У)-2                                       | Модуль 2. Основные методы экстрагирования.<br>Технология получения экстрактов<br>Модуль 4. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ | Защита отчета по лабораторной работе<br>Тест |
| РД-3                                          | Применять методы интенсификации процессов экстрагирования для их усовершенствования                           | ПК(У)-2                                       | Модуль 2. Основные методы экстрагирования.<br>Технология получения экстрактов<br>Модуль 4. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ | Тест<br>Экзамен                              |

|      |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                                                                                             |                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| РД-4 | Выбирать технологическую аппаратуру для получения препаратов из природного сырья                                                                                | ПК(У)-2 | Модуль 3. Перегонка с водяным паром. Получение эфирных масел<br>Модуль 4. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ | Тест<br>Защита отчета по лабораторной работе |
| РД-5 | Применять знания об особенностях строения и извлечения индивидуальных веществ из растительного сырья для разработки новых лекарственных препаратов на их основе | ПК(У)-2 | Модуль 3. Перегонка с водяным паром. Получение эфирных масел<br>Модуль 4. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ | Тест<br>Экзамен                              |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |

|           |         |            |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|---------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 55% - 69% | 11 ÷ 13 | «Удовл.»   | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов |
| 0% - 54%  | 0 ÷ 10  | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                           |

#### 4. Перечень типовых заданий

| Оценочные мероприятия |                               | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                    | Тестирование по теме Модуля 1 | <p>Вопросы:</p> <p>1. Укажите, сколько стадий включает массопередача из сырья с клеточной структурой (ответ указать цифрой).</p> <p>Ответ:</p> <p>2. Коэффициент молекулярной диффузии увеличивается</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ с увеличением вязкости среды</li> <li>○ с увеличением размера диффундирующих частиц вещества</li> <li>○ с повышением температуры</li> </ul> <p>3. Конвективная диффузия обусловлена движением фаз в результате</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ изменения температуры</li> <li>○ перемешивания</li> <li>○ встряхивания</li> </ul> |
| 2.                    | Тестирование по теме Модуля 2 | <p>Вопросы:</p> <p>1 Использование ультразвука при проведении экстракции ускоряет процесс экстрагирования из сырья, обеспечивая более полное извлечение действующих веществ и не имеет недостатков.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Верно</li> <li>○ Неверно</li> </ul> <p>2. Какой метод экстракции растительного сырья наиболее производителен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ перколяция</li> <li>○ ремацерация</li> <li>○ реперколяция</li> <li>○ мацерация</li> </ul> <p>3. Для очистки экстрактов от высокомолекулярных соединений используют:</p> <p>кипячение, адсорбцию, осаждение спиртом и</p>        |

|    | Оценочные мероприятия         | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                               | <p>Ответ:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3. | Тестирование по теме Модуля 3 | <p>Вопросы:</p> <p>1. При какой температуре будет перегоняться с водяным паром лимонен, если его температура кипения 177 °С?</p> <p>Ответ:</p> <p>2. Технологический прием получения вторичного эфирного масла методом паровой перегонки дистилляционной воды, образующейся при декантации эфирного масла в приемниках маслоотделителях, называется</p> <p>Ответ:</p> <p>3. Теоретические основы процесса перегонки с водяным паром подчиняются закону</p> <p>Ответ:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. | Тестирование по теме Модуля 4 | <p>Вопросы:</p> <p>1. Основными методами очистки вытяжки при получении препаратов индивидуальных веществ являются:</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ионообменная хроматография</li> <li>○ очистка в системах жидкость-жидкость</li> <li>○ адсорбционная хроматография</li> <li>○ осаждение действующих или сопутствующих веществ с применением органических растворителей</li> <li>○ кристаллизация</li> </ul> <p>2. На сколько групп подразделяют все природные кумарины?</p> <p>Ответ:</p> <p>3. Какие препараты, полученные из растительного сырья, подвергаются стандартизации?</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ галеновые</li> <li>○ новогаленовые</li> <li>○ индивидуальных веществ</li> </ul> |
| 5. | Защита лабораторной работы 1  | <p>Вопросы:</p> <p>1. К какому классу химических веществ относится кофеин?</p> <p>2. Какое сырье содержит большее количество кофеина?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|    | Оценочные мероприятия           | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                 | 3. С какой целью кипятят чай с водной суспензией MgO?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. | Защита лабораторной работы<br>2 | Вопросы:<br>1. Какие полисахариды могут присутствовать в растениях вместе с пектином?<br>2. С какой целью измельченные корочки плодов цитрусовых заливают спиртом на начальном этапе получения пектина?<br>3. В чем физическая суть процесса переосаждения, как метода очистки веществ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7. | Защита лабораторной работы<br>3 | Вопросы:<br>1. Какой основной метод извлечения биологически активных веществ применяется при получении ментола?<br>2. Какая принципиальная установка используется для перегонки с водяным паром?<br>3. Как получить ментол синтетическим методом?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8. | Защита лабораторной работы<br>4 | Вопросы:<br>1. С какой целью совмещают процессы мацерации с перколяцией?<br>2. Каково устройство и принцип действия аппарата Сокслета?<br>3. С какой целью производят обработку густого экстракта хвои 20 % водным раствором NaOH на последней стадии процесса получения хлорофиллокаротиновой пасты?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9. | Защита курсовой работы          | Тематика работ:<br>1. Использование перколяции при выделении биологически активных веществ из растительного сырья.<br>2. Выделение алкалоидов из <i>Nicotiana tabacum</i> .<br>3. Получение никотина из растительного сырья.<br>4. Получение флавоноидов.<br>5. Получение кумаринов.<br>6. Получение сердечных гликозидов из природного сырья.<br>7. Получение тритерпеновых сапонинов.<br>8. Получение глицирризиновой кислоты из растительного сырья.<br>9. Выделение слизистых полисахаридов из семян льна обыкновенного.<br>10. Получение слизистых полисахаридов из растительного сырья.<br>11. Получение антоцианов из растительного сырья.<br>12. Получение антоцианов из аронии черноплодной.<br>13. Выделение эфирных масел из растительного сырья<br>14. Использование мацерации при выделении биологически активных веществ из растительного сырья. |

|     | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       | <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. . Какими достоинствами и недостатками обладает метод экстрагирования – мацерация?</li> <li>2. Какими достоинствами и недостатками обладает метод экстрагирования – перколяция?</li> <li>2. Какими методами можно интенсифицировать процесс экстракции?</li> <li>3. Можно ли получить глицирризиновую кислоту синтетическим методом?</li> <li>4. К какому классу химических веществ относятся алкалоиды?</li> <li>5. Каковы особенности строения антоцианов?</li> <li>6. Каковы направления использования глицирризиновой кислоты?</li> <li>7. Назовите основные методы получения эфирных масел из растительного сырья.</li> </ol>                            |
| 10. | Экзамен               | <p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Терпены – природные углеводороды, содержащие структурные фрагменты изопрена.</li> </ol> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Верно</li> <li>○ Неверно</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Технологический прием получения вторичного эфирного масла методом паровой перегонки дистилляционной воды, образующейся при декантации эфирного масла в приемниках маслоотделителях, называется</li> </ol> <p>Ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Для очистки экстрактов от высокомолекулярных соединений используют:</li> </ol> <p>кипячение, адсорбцию, осаждение спиртом и</p> <p>Ответ:</p> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Тестирование               | Тестирование проводится в электронном виде, содержит 10 вопросов по теме соответствующего модуля. Каждому вопросу определено соответствующее количество баллов. Количество попыток – 1, продолжительность тестирования составляет 30 минут. Тестирование проводится во время аудиторных практических занятий на неделе, определенной рейтинг-планом.                                                                                                  |
| 2. | Защита лабораторной работы | После завершения работы необходимо представить преподавателю отчет о выполнении лабораторной работы. Отчет необходимо напечатать шрифтом Times New Roman 14. Содержание отчета представлено в ОСН 3. Отчет направляется преподавателю на проверку в электронном виде и выкладывается в виде файла в электронный курс (элемент «Задание»). После чего студент отвечает на контрольные вопросы. По итогам преподаватель выставляет полученную студентом |

|    | Оценочные мероприятия  | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                        | сумму баллов, максимальное значение которой определено в рейтинг-плане дисциплины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. | Защита курсовой работы | <p>Для защиты курсовой работы отчет представляется в печатном виде и в виде презентации в формате PowerPoint. Презентация используется для представления темы курсовой работы при проведении защиты. Защита проходит в присутствии всех студентов группы.</p> <p>Оценка за курсовую работу, согласно "Системе оценивания" принятой в ТПУ, складывается из оценки текущего контроля в семестре (максимум 40 баллов) и из оценки промежуточной аттестации (максимум 60 баллов). В итоге студент может получить максимум 100 баллов.</p> |
| 4. | Экзамен                | <p>Экзамен проводится в виде теста, который содержит 20 вопросов по темам всех модулей дисциплины. Каждому вопросу определено соответствующее количество баллов, что в сумме составляет максимум 20 баллов. Количество попыток – 1, продолжительность тестирования составляет 30 минут. Тестирование проводится в день и время экзамена, в аудитории, определенной расписанием. Оценка за экзамен складывается из баллов промежуточной аттестации (максимум 80 баллов) и оценки за экзамен (максимум 20 баллов).</p>                  |

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2022/2023учебный год**

| ОЦЕНКИ                          |   |                 | Дисциплина<br><u>Химия и технология биологически активных веществ из растительного сырья</u><br><br>по направлению 19.03.01 Биотехнология<br>специализация Биотехнология | Лекции                   | 16         | час.        |
|---------------------------------|---|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------|
| «Отлично»                       | A | 90 - 100 баллов |                                                                                                                                                                          | Практ. занятия           | -          | час.        |
| «Хорошо»                        | B | 80 – 89 баллов  |                                                                                                                                                                          | Лаб. занятия             | 32         | час.        |
|                                 | C | 70 – 79 баллов  |                                                                                                                                                                          | <b>Всего ауд. работа</b> | 48         | <b>час.</b> |
| «Удовл.»                        | D | 65 – 69 баллов  |                                                                                                                                                                          | CPC                      | 60         | час.        |
|                                 | E | 55 – 64 баллов  |                                                                                                                                                                          | <b>ИТОГО</b>             | <b>108</b> | <b>час.</b> |
| Зачтено                         | P | 55 - 100 баллов |                                                                                                                                                                          |                          | 3          | зе.         |
| Неудовлетворительно / незачтено | F | 0 - 54 баллов   |                                                                                                                                                                          |                          |            |             |

**Результаты обучения по дисциплине:**

|     |                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РД1 | Применять знания об особенностях экстрагирования при осуществлении технологических процессов                                                                    |
| РД2 | Выбирать метод экстрагирования для осуществления технологических процессов получения экстрактивных препаратов                                                   |
| РД3 | Применять методы интенсификации процессов экстрагирования для их усовершенствования                                                                             |
| РД4 | Выбирать технологическую аппаратуру для получения препаратов из природного сырья                                                                                |
| РД5 | Применять знания об особенностях строения и извлечения индивидуальных веществ из растительного сырья для разработки новых лекарственных препаратов на их основе |

**Оценочные мероприятия:**

| Для дисциплин с формой контроля - экзамен |                                      |   |            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|---|------------|
| Оценочные мероприятия                     |                                      |   | Кол-во     |
| Текущий контроль:                         |                                      |   | 80         |
| П                                         | Посещение лекций                     | 8 | 16         |
| ТК1                                       | Защита отчета по лабораторной работе | 4 | 24         |
| ТК2                                       | Тестирование по теме модуля          | 4 | 40         |
| Промежуточная аттестация:                 |                                      |   | 20         |
| ПА                                        | Экзамен                              | 1 | 20         |
| <b>ИТОГО</b>                              |                                      |   | <b>100</b> |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кол-во часов |           | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ауд.         | Сам.      |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 1      | 2                  | 3                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5            | 6         | 7                     | 8             | 9                          | 10               | 11            |
| 1      |                    | РД1                              | Лекция 1. Особенности экстрагирования из растительного сырья с клеточной структурой. Стадии процесса экстрагирования.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы. | 2            |           | П                     | 2             | ОСН1<br>ОСН 2<br>ОСН 3     | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 2      |                    | РД1                              | Лабораторная работа 1. Получение кофеина. Тестирование по теме Модуля 1.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                              | 4            |           | ТК1<br>ТК2            | 6<br>10       | ОСН 6                      | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 3      |                    | РД1<br>РД2<br>РД4                | Лекция 2. Методы экстрагирования. Мацерация и ремацерация.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                                            | 2            |           | П                     | 2             | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 4      |                    | РД1<br>РД2<br>РД4                | Лабораторная работа 1. Получение кофеина.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, написание отчета по лабораторной работе 1, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                  | 4            |           |                       |               | ОСН 6                      | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 5      |                    | РД1<br>РД2<br>РД4                | Лекция 3. Методы экстрагирования. Перколяция и реперколяция.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                                          | 2            |           | П                     | 2             | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 6      |                    | РД1<br>РД2<br>РД4                | Лабораторная работа 2. Получение пектина.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию.                                                                                                         | 4            |           | ТК1                   | 6             | ОСН 6                      | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 7      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 4. Интенсификация процессов экстрагирования.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                                                   | 2            |           | П                     | 2             |                            | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 8      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лабораторная работа 2. Получение пектина.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                                                             | 4            |           |                       |               | ОСН 6                      | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 9      |                    |                                  | <b>Конференц-неделя 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Сдача долгов, консультация.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              | 6         |                       |               |                            | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>24</b>    | <b>30</b> |                       | <b>30</b>     |                            |                  |               |
| 10     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 5. Технология получения экстрактов.<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к тестированию, написание отчета по лабораторной работе 2, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                                                    | 2            |           | П                     | 2             | ОСН3                       | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 11     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лабораторная работа 3. Получение L-ментола. Тестирование по теме Модуля 2<br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                             | 4            |           |                       | 6<br>10       | ОСН2                       | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР1              |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                             | Кол-во часов |           | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | Ауд.         | Сам.      |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 12     |                    | РД4<br>РД5                       | Лекция 6. Перегонка с водяным паром. Получение эфирных масел.                                                                                                                                                                    | 2            |           | П                     | 2             |                            | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                            |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 13     |                    | РД4<br>РД5                       | Лабораторная работа 3. Получение L-ментола. Тестирование по теме Модуля 3.                                                                                                                                                       | 4            |           | ТК2                   | 10            | ОСН 6                      | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, написание отчета по лабораторной работе 3, выполнение курсовой работы. |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 14     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4<br>РД5  | Лекция 7. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ. Основные классы индивидуальных веществ.                                                                                             | 2            |           | П                     | 2             | ОСН4<br>ОСН5<br>ОСН6       | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов.                                                                                                   |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 15     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4<br>РД5  | Лабораторная работа 4. Получение хлорофилл-каротиновой пасты.                                                                                                                                                                    | 4            |           |                       | 6             | ОСН6                       | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к тестированию, выполнение курсовой работы.                                            |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 16     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4<br>РД5  | Лекция 8. Особенности выделения алкалоидов, флавоноидов, сердечных гликозидов, кумаринов, хромонов, стероидных сапонинов.                                                                                                        | 2            |           | П                     | 2             | ОСН4<br>ОСН5<br>ОСН6       | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов.                                                                                                   |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 17     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4<br>РД5  | Лабораторная работа 4. Получение хлорофилл-каротиновой пасты. Тестирование по теме Модуля 4.                                                                                                                                     | 4            |           | ТК2                   | 10            | ОСН6                       | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, написание отчета по лабораторной работе 4, выполнение курсовой работы.                            |              | 3         |                       |               | ДОП 1<br>ДОП 2             | ЭР1              |               |
| 18     |                    |                                  | <b>Конференц-неделя 2</b>                                                                                                                                                                                                        |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Сдача долгов, консультация.                                                                                                                                                                                                      |              | 6         |                       |               |                            | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>                                                                                                                                                                                 | <b>24</b>    | <b>30</b> |                       | <b>50</b>     |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Экзамен</b>                                                                                                                                                                                                                   |              |           | ПА                    | <b>20</b>     |                            | ЭР1              |               |
|        |                    |                                  | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                          | <b>48</b>    | <b>60</b> |                       | <b>100</b>    |                            |                  |               |

#### Информационное обеспечение:

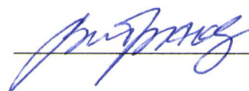
| № (код) | Основная учебная литература (ОСН)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСН1    | Петров, Б. И. Современное состояние экстракционного метода : учебное пособие / Б. И. Петров, А. Е. Леснов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2889-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103065">https://e.lanbook.com/book/103065</a> (дата обращения: 20.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.             |
| ОСН2    | Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / А. В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011479-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1062271">https://znanium.com/catalog/product/1062271</a> (дата обращения: 20.02.2020). — Режим доступа: по подписке. |
| ОСН3    | Сверхкритические флюиды: теория, этапы становления, современное применение : учебное пособие / М. П. Разгонова, А. М. Захаренко, А. А. Сергиевич [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3915-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-                                                                                                                                                       |

| № (код) | Название электронного ресурса (ЭР)                                         | Адрес ресурса                                                                                                 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЭР1     | ЭК «Методы получения биологически активных веществ из растительного сырья» | <a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2387">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2387</a> |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119828">https://e.lanbook.com/book/119828</a> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОСН4    | Чучалин, В. С. Технология получения максимально очищенных препаратов : учебное пособие / В. С. Чучалин, Н. В. Келус, В. В. Шейкин. — Томск : СибГМУ, 2019. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138702">https://e.lanbook.com/book/138702</a> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                                                                                               |
| ОСР5    | Чучалин, В. С. Технология получения экстракционных фитопрепаратов : учебное пособие / В. С. Чучалин, Н. В. Келус. — Томск : СибГМУ, 2019. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138703">https://e.lanbook.com/book/138703</a> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                                                                                                               |
| ОСН6    | Химия биологически активных соединений : лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; сост. В. В. Штрыкова, Р. Я. Юсубова. — 1 компьютерный файл (pdf: 1.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext/2.m/2015.m192.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext/2.m/2015.m192.pdf</a> (контент) |
| № (код) | <b>Дополнительная учебная литература (ДОП)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ДОП1    | Молчанов, Геннадий Иванович. Фармацевтические технологии : учебное пособие / Г. И. Молчанов, А. А. Молчанов, Л. М. Кубалова. — 2-е изд. — Москва: Инфра-М Альфа-М, 2011. — 335 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ДОП2    | Производство лекарственных средств. Химическая технология от R&D до производства : пер. с англ. / под ред. Д. Д. Энде. — Санкт-Петербург: Профессия, 2015. — 1279 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Составил:

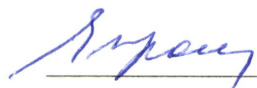
«26» 06 2019 г.

 (Штрыкова В.В.)

Согласовано:

Заведующий кафедрой —  
руководитель НОЦ Н.М. Кижнера  
(на правах кафедры)

«26» 06 2019 г.

 (Краснокутская Е.А.)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

### выполнения курсовой работы

|                             |                                                                                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| по дисциплине               | <b>Химия и технология биологически активных веществ из растительного сырья</b> |
| ООП подготовки              | бакалавров                                                                     |
| направления (специальности) | <b>19.03.01 Биотехнология</b>                                                  |
| на период                   | (весенний семестр 2022/23 учебного года)                                       |
| Руководитель                | Штрыкова В.В.                                                                  |

| Дата контроля                                                                     | Вид работы (аттестационное мероприятие)            | Максимальный балл |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль в семестре</b>                                                |                                                    | <b>40</b>         |
| 1-5 неделя                                                                        | Проведение литературного обзора по теме работы     | 10                |
| 6 неделя                                                                          | Выбор методики эксперимента по литературным данным | 2                 |
| 7, 8 неделя                                                                       | Выполнение экспериментальной части работы          | 3                 |
| Конференц-неделя 1 (КТ 1)                                                         |                                                    | <b>15</b>         |
| 10-14 неделя                                                                      | Выполнение экспериментальной части работы          | 15                |
| 15-17 неделя                                                                      | Написание отчета по выполнению работы              | 10                |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                   |                                                    | <b>60</b>         |
| Конференц-неделя 2 (КТ 2)                                                         | Защита работы                                      | 60                |
| <b>Итого баллов по результатам работы в семестре и аттестационных мероприятий</b> |                                                    | <b>100</b>        |

| № (код) | Название электронного ресурса (ЭР)                                                        | Адрес ресурса                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЭР 1    | Электронный курс «Методы получения биологически активных веществ из растительного сырья». | <a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2387">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2387</a> |

Составил: \_\_\_\_\_ (Штрыкова В.В.)  
«26» 06 2019 г.

Согласовано: \_\_\_\_\_ (Краснокутская Е.А.)  
Руководитель подразделения  
«26» 06 2019 г.