

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

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Химия биологически активных веществ

направление подготовки (специальность):

19.03.01- Биотехнология

Направленность программы (профиль, специализация):

Биотехнология

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Промышленной экологии

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 19.03.01 «Биотехнология», (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 марта 2015 г., приказ № 193
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель (составители): д.т.н., доцент  (Г.И. Тарасова)

Рабочая программа согласована с базовой кафедрой по направлению подготовки аспирантов

промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор (С.В. Свергузова) 

«11 » апреля 2018 г

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
промышленной экологии
(наименование кафедры)

« 11 » апреля 2018 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » апреля 2018 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А.Порожняк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции | | Требования к результатам обучения |
|-----------------------------|-------------|---|
| № | Компетенция | |
| Общепрофессиональные | | |
| 1 | ОПК-2 | <p>Способности готовность использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: роль биогенных элементов и их соединений в живых системах; роль низко- и высокомолекулярных биологически активных веществ органической природы в живых системах;</p> <p>Уметь: решать проблемные и ситуационные задачи; практически выполнять экспериментальную работу;</p> <p>Владеть: способностью и готовностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности</p> |

ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|----------------------------------|
| 1 | Общая и неорганическая химия |
| 2 | Органическая химия |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|-----|---|
| 1. | Введение в биотехнологию |
| 2. | Математика |
| 3. | Физика |
| 4. | Инженерная графика |
| 5. | Органическая химия |
| 6. | Общая биология и микробиология |
| 7. | Химия биологически активных веществ |
| 8. | Основы биохимии и молекулярной биологии |
| 9. | Метрология, стандартификация и сертификация в биотехнологии |
| 10. | Механика |
| 11. | Санитарно-химический анализ |
| 12. | Промышленная экология биотехнологических производств |
| 13. | Электротехника, электроника и автоматика |
| 14. | Математические методы в биотехнологии |
| 15. | Процессы и аппараты биотехнологии |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 3 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 108 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 51 | 51 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | 34 | 34 |
| практические | | |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 57 | 57 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задание | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 57 | 57 |
| Форма промежуточной аттестации (Дифференцированный зачет) | - | - |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | | |
|--|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
| 1. Биогенные элементы и их соединения | | | | | | |

| | | | | |
|--|---|--|----|----|
| <p>Введение. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Понятие биогенности химических элементов. Химия биогенных элементов s- блока. Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Кларки элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. Понятие О примесных элементах (аккумулирующихся и неаккумулирующихся). Основные источники поступления примесных элементов в организм человека. Химические аспекты окружающей среды. Химия элементов s-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Сравнение свойств ионов элементов IA и IIA групп (комплексобразование, образование осадков). Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния. Химическое сходство и биологический антагонизм (натрий-калий, магний-кальций).</p> | 4 | | 10 | 12 |
|--|---|--|----|----|

2. Низкомолекулярные биоорганические вещества и их свойства

| | | | | |
|---|---|--|----|--|
| <p>Введение в биоорганическую химию. История биоорганической химии. Предмет и задачи. Классификация органических веществ и их свойства. Теоретические основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность. Пространственное строение органических соединений. Проблема взаимосвязи стереохимического строения с проявлением биологической активности. Важнейшие понятия стереохимии - конформация и конфигурация. Конформации (кресло, ванна) циклических соединений (циклогексан, тетрагидропиран). Аксиальные и экваториальные связи. Конфигурация. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: R,S- и D, L-системы. Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Оптическая активность. Хиральные и ахиральные диастереомеры. Мезоформы. Рацематы. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений. Сопряжение как один из важнейших факторов повышения устойчивости молекул и ионов биологически важных соединений. Виды сопряжения. Сопряженные системы с открытой цепью: 1,3-диены (1,3-бутадиен), поненасыщенные карбонильные соединения, карбоксильная группа. Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пуридин) соединений. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Полифункциональные соединения. Поли- и гетерофункциональность как один из</p> | 6 | | 18 | |
|---|---|--|----|--|

| | | | | |
|---|---|--|----|----|
| <p>характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности организмов. Особенности проявления кислотно-основных свойств (амфолиты). Циклизация и хелатообразование. Особенности во взаимном влиянии функциональных групп в зависимости от их относительного расположения. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозит. Образование диольных фрагментов. Хелатирование как способ сохранения стабильного валентного состояния биогенных металлов и выведения ионов тяжелых металлов из организма. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. Аминоспирты: аминокэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадrenalин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. Гетерофункциональные соединения. Гидрокси- и аминокислоты. Реакции циклизации. Лактоны. Лактамы. Гидролиз лактонов и лактамов. Биологически важные гетероциклические системы. Гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, индол, пиридин, хинолин. Понятие о строении тетрапиррольных соединений (порфин, гем). Биологически важные производные пиридина-никотинамид, пиридоксаль, производные изоникотиновой кислоты. Производные 8-гидроксихинолина антибактериальные средства комплексобразующего действия. Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол, пиазин, пиримидин, пурин. Таутомерия на примере имидазола. Барбитуровая кислота и ее производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочева кислота). Лактим-лактаманная таутомерия. Алкалоиды. Метилированные ксантины (теобромин, теofilлин, кофеин). Представление о строении никотина, морфина, хинина, атропина.</p> | | | | |
| <p>3. Высокмолекулярные биоорганические вещества и их свойства</p> | | | | |
| <p>Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение. Номенклатура. Стереоизомерия. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Классификация с учетом различных признаков: по химической природе радикала и содержащихся в нем заместителей; по кислотно-основным свойствам. аминокислот из кетоникислот: реакции восстановительного аминирования и реакции трансаминирования. Пиридоксальный катализ. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Образование внутрикомплексных солей. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образование иминов, аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного). Реакции гидроксирования</p> | 7 | | 24 | 10 |

| | | | | |
|---|--|--|--|-----------|
| <p>аминокислот - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин, аминокислотная кислота). Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов. Первичная структура белков. Частичный и полный гидролиз. Понятие о сложных белках. Гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, фосфопротеины.</p> <p>Биологически важные аминокислоты: дезаминирование, гидроксирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов. Углеводы.</p> <p>Моносахариды. Классификация. Стереизомерия моносахаридов. D- и L-Стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеурса. Цикло-оксо-таутомерия. Конформация пиранозных форм моносахаридов. Строение наиболее важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-деоксирибоза); аминсахаров (глюкозамин, маннозамин, галактозамин).</p> <p>Нуклеофильное замещение у аномального центра в циклических формах моносахаридов. O- и N-Гликозиды. Гидролиз гликозидов. Фосфаты моносахаридов. Ацилирование аминсахаров. Окисление моносахаридов. Восстановительные свойства альдоз. Гликоновые, гликарные, гликуроновые кислоты. Аскорбиновая кислота. Восстановление моносахаридов (ксилит, сорбит, маннит). Взаимопревращение альдоз и кетоз. Реакции альдольного типа в ряду моносахаридов: альдольное присоединение дигидроксиацетона к глицериновому альдегиду; альдольное расщепление фруктозы; образование нейраминной кислоты. Олигосахариды. Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Строение, цикло-оксо-таутомерия. Восстановительные свойства. Гидролиз. Конформационное строение мальтозы и целлобиозы. Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Пектины (полигалактуроновая кислота). Первичная структура, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза). Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали. Нуклеиновые кислоты. Ароматические свойства. Лактим-лактаминная таутомерия. Реакции дезаминирования. Комплементарность нуклеиновых оснований. Водородные связи в комплементарных парах нуклеиновых оснований. Нуклеозиды. Гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Рибонуклеиновые и дезоксирибонуклеиновые кислоты.</p> | | | | <p>17</p> |
|---|--|--|--|-----------|

| | | | | |
|---------------|---|--|------------------|------------------|
| | свойства | 11.Сопоставление окислительно-восстановительных потенциалов рибофлавина и индикатора метиленового синего. 12.Обнаружение продуктов дрожжевого сбраживания глюкозы. 13. Обнаружение молочной кислоты. 14. Проба Бенедикта на глюкозу. обнаружение глюкозы. | 2 2 2 2 | 2 2 2 2 |
| 3 | 3. Высокомолекулярные биоорганические вещества и их свойства | 15.Обнаружение крахмала в процессе фотосинтеза. 16.Получение вытяжки из шиповника и обнаружение в ней каротина. 17.Количественное определение содержания витамина С в хвое, шиповнике, картофеле, луке, молоке, капусте по методу Тильмана. | 2 2 2 | 2 2 2 |
| ИТОГО: | | | 34 | 34 |

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|--|
| 1 | 1. Биогенные элементы и их соединения | Введение. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Понятие биогенности химических элементов. Химия биогенных элементов s- блока. Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Кларки элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. Понятие о примесных элементах (аккумулирующихся и неаккумулирующихся). Основные источники поступления примесных элементов в организм человека. Химические аспекты окружающей среды. Химия элементов s-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Сравнение свойств ионов элементов IA и IIA групп (комплексообразование, образование осадков). Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния. Химическое сходство и биологический антагонизм (натрий-калий, магний-кальций). |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 2. Низкомолекулярные иоорганические вещества и их свойства | <p>Введение в биоорганическую химию. История биоорганической химии. Предмет и задачи. Классификация органических веществ и их свойства. Теоретические основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность.</p> <p>Пространственное строение органических соединений. Проблема взаимосвязи стереохимического строения с проявлением биологической активности. Важнейшие понятия стереохимии - конформация и конфигурация. Конформации (кресло, ванна) циклических соединений (циклогексан, тетрагидропиран). Аксиальные и экваториальные связи. Конфигурация. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: R,S- и D, L-системы. Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений.</p> <p>Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Полифункциональные соединения. Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности организмов. Особенности проявления кислотно-основных свойств (амфолиты). Циклизация и хелатообразование. Особенности во взаимном влиянии функциональных групп в зависимости от их относительного расположения. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозит. Образование диольных фрагментов. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. Аминоспирты: аминокетол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.</p> <p>Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. Гетерофункциональные соединения. Биологически важные гетероциклические системы. Гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, индол, пиридин, хинолин. Понятие о строении тетрапиррольных соединений (порфин, гем). Биологически важные производные пиридина - никотинамид, пиридоксаль, производные изоникотиновой кислоты. Алкалоиды. Метилированные ксантины (теобромин, теofilлин, кофеин). Представление о строении никотина, морфина, хинина, атропина.</p> |
| 3 | 3. Высокомолекулярные биоорганические вещества и их свойства | <p>Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение. Номенклатура. Стереоизомерия. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Классификация с учетом различных признаков: по химической природе радикала и содержащихся в нем заместителей; по кислотно-основным свойствам. Аминокислоты из кетонокислот: реакции восстановительного аминирования и реакции трансаминирования. Пиридоксальный катализ. Химические</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Образование внутрикомплексных солей. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образование иминов, аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного). Реакции гидроксирования аминокислот - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин аминокислота). Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов. Первичная структура белков. Частичный и полный гидролиз. Понятие о сложных белках.</p> <p>Гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, фосфопротеины. Биологически важные аминокислоты: дезаминирование, гидроксирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов. Углеводы. Моносахариды. Классификация. Stereoизомерия моносахаридов. D- и L-Сtereoхимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеуорса. Цикло-оксо-таутомерия. Конформация пиранозных форм моносахаридов. Строение наиболее важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-дезоксирибоза); аминсахаров (глюкозамин, маннозамин, галактозамин). Нуклеофильное замещение у аномального центра в циклических формах моносахаридов. O- и N-Гликозиды. Гидролиз гликозидов. Неомыляемые липиды. Изопреноиды. Терпены. Mono- и бициклические терпены. Лимонен, ментол, камфора. Сопряженные полиены: каротиноиды, витамин А. Стероиды. Представление об их биологической роли. Углеводороды - родоначальники групп стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестан. Стероидные гормоны. Эстрогены, андрогены, гестагены, кортико-стероиды. Желчные кислоты. Холевая кислота. Гликохолевая и таурохолевая кислоты. Стерины. Холестерин. Эргостерин, превращение его в витамины группы D. Агликоны сердечных гликозидов. Дигитоксигенин. Строфантин.</p> |
|--|--|---|

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

Не предусмотрены

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

Не предусмотрены

Вопросы к дифзачету

1. Биологически активные соединения. Виды классификации биологически активных соединений: химическая, биохимическая, по биологической активности, по природным источникам.
2. Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементный состав. 3. Физико-химические свойства белков. Гидролиз белков.
4. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот.
5. Характеристика ациклических аминокислот. Примеры.
6. Первичная структура белков. Пептидная связь. Способы отображения первичной структуры белков. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты). Вторичная структура белков (α – спираль и β – складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.
7. Третичная и четвертичная структуры белков и связи, их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль четвертичной структуры в выполнении белками их функций (гемоглобин, лактатдегидрогеназа).
8. Нуклеиновые кислоты. Роль и распространение. Схема гидролиза нуклеопротеидов. Азотистые основания и углеводы нуклеиновых кислот.
9. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав РНК. Строение РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Виды РНК и их функции.
10. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав ДНК. Строение ДНК и их биологическая роль. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
11. Ферменты: определение, методы выделения и выявления, свойства. Механизм действия ферментов. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
12. Классификация ферментов: оксидоредуктазы и изомеразы; трансферазы и гидролазы; лиазы и лигазы. Примеры их действия. Практическое значение ферментов.
13. Гормоны. Классификация, строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы, свойства.
14. Органические кислоты растительного мира. Оксикислоты: яблочная, молочная, винная кислота и ее соли, винный камень - нахождение в природе, структура, физические и химические свойства. Оксифенольные кислоты: бензойная, салициловая, галловая.
15. Углеводы. Моносахариды. Важнейшие триозы, пентозы, гексозы, их производные. Строение, биологическая роль.
16. Углеводы. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, сахароза, лактоза. Строение, биологическая роль.
17. Углеводы. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза, декстрины, маннаны. Гетерополисахариды: камеди, пектиновые вещества. Строение, биологическая роль. Сбраживаемые и несбраживаемые углеводы. Реакции спиртового брожения.
18. Гликозиды. Классификация, строение, нахождение в природе, биологическое действие: сердечные гликозиды, сапонины, антрагликозиды, ирдоиды, цианогенные, глюкозинолаты.
19. Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению. Структурная классификация. Примеры.
20. Фосфолипиды. Строение, классификация, биологическая роль.
21. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль. Простагландины: строение, биологическая роль.
22. Гликолипиды, воски, терпены. Строение, биологическая роль, представители.
23. Изопреноиды. Классификация. Терпены и терпеноиды - классификация. Строение, свойства, биологическое действие, нахождение в природе. Эфирные масла. Хмелевое эфирное масло, основные компоненты. Политерпены. Каротиноиды.
24. Монотерпены. Ациклические монотерпены – мирцен, оцимен, терпеноиды – гераниол, гераниаль. Моноциклические терпены и терпеноиды – лимонен, ментол. Дикаклические терпены – камфора, пинен, туйон. Дитерпены.
25. Алкалоиды. Классификация. Истинные алкалоиды (пирролидиновые, пиперидиновые, пиридиновые, изохинолиновые, пуриновые). Строение, биологическое действие, нахождение в

природе.

26. Отдельные представители истинных алкалоидов: кофеин, теобромин, теофиллин; никотин, анабазин; морфин, кодеин. Протоалкалоиды. Псевдоалкалоиды.

27. Природные фенолы. Классификация, нахождение в природе. Оксibenзойные кислоты и их производные. Оксикоричные кислоты, оксикоричные спирты и кумарины.

28. Флавоноиды. Классификация, строение, нахождение в природе, биологические функции: катехины, лецкоантоцианы, флаваноны, антоцианы, флавоны, флавонолы. Участие антоцианов в окраске растений. Влияние рН, катионов металлов на окраску антоцианов.

29. Полифенолы. Классификация. Дубильные вещества - конденсированные и гидролизуемые. Галловые и эллаговые дубильные вещества.

30. Конденсированные дубильные вещества. Лигнин. Меланины. Гуминовые кислоты. Свойства, биологические функции, нахождение в природе, использование в промышленности.

31. Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитамины. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия. Взаимодействие витаминов.

32. Витамин А: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

33. Витамины группы D: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

34. Витамины Е и К: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

35. Витамин В1 (тиамин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.

36. Витамин В5 (никотиновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.

37. Витамин В6 (пиридоксин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.

38. Витамин В12 (цианкобаламин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.

39. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

40. Антибиотики: общие представления, химическая природа, практическое применение. Источники в пищевых продуктах.

ПРИМЕР ЗАДАЧИ

Вычислите, сколько молей аспарагиновой кислоты может образоваться из 6 моль глюкозы.

Для ответа:

В Напишите схему распада глюкозы до пирувата;

В Напишите реакцию образования кетоаналогааспартата из пирувата, укажите фермент, кофермент;

3. Напишите реакцию трансаминирования между глутаматом и этим кетоаналогом, укажите фермент и кофермент.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Дмитриев А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриев А.Д., Амбросьева Е.Д.— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14598>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Тихонов Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тихонов Г.П., Юдина Т.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 179 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46495>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Биохимия витаминов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Никоноров [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2011.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38464>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Хорохорина Е.А. Биомолекулы. Свойства, роль в биохимии человека, технологии получения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хорохорина Е.А., Рудаков О.Б., Полянский К.К.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22650>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Пинчук Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б.— Электрон.текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011.— 364 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14362>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.В. Барковский [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 492 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24080>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учеб.для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др.; Под ред. Ю.А. Ершова. – 4-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2003. – 560 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Плакунов В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебник/ Плакунов В.К., Николаев Ю.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Логос, 2010.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9095>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функция белков [Электронный ресурс]: учебник/ Степанов В.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13144>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2012.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18421>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Высокоэффективная жидкостная хроматография: обращеннофазовый вариант, аналитическое применение: монография / Л. В. Денисова, В. Н. Филимонов ; БГТУ им. В. Г.

Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 132 с.

5. Практикум по биохимии и биоорганической химии: учеб.пособие / Н. Г. Луценко, О. В. Лукин; ред. Н. Н. Суворов. - Москва: МХТИ, 1985.

6. Чиркин А.А.Практикум по биохимии: Учеб.пособие/ А.А. Чиркин.- М.: Новое знание, 2002.- 512 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Словари и энциклопедии на Академике. – Режим доступа:

[<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ecolog/931>] <http://www.elibrary.ru> -научная электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/> -электронно-библиотечная система <http://www.burondt.ru/> -Бюро наилучших доступных технологий(Бюро НДТ) <http://www.BioDat.ru/> -Базы данных по живой природе и биоразнообразию страны:Краснаякнига, глоссарий, справочник охраняемых природных территорий, карты экологическогоокаркаса. <http://e.lanbook.com> –Издательство«Лань»электронно-библиотечная система(ЭБС) —это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств. <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная системаIPRbooks -это ресурс,включающий электронно-библиотечную систему, печатные и электронные книги.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| <p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, УК №2, №412. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий,УК№2, №413.</p> <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, УК№2, №409</p> | <p>Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска.</p> <p>Специализированная мебель. Вытяжные шкафы, лабораторная посуда, бани водяные, шкаф сушильный BINDER, вакуумный сушильный шкаф, трясучка, аппарат для встряхивания, термостаты, магнитные мешалки, центрифуги, технические ВЛКТ и ВК-600, электролизеры, электрические плитки, аквадистилляторАЭ-15, печь муфельная ЭКСП-10, печь муфельная СНОЛ, вискозиметр, экстрактор, лабораторные мешалки ЛЕ-305, ультратермостат, установки для перегонки органических соединений, дистиллятор, информационные стенды. Весы аналитические ВЛР-200,установки для перегонки органических соединений. Специализированная мебель.Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ,нитратомер анион-4101, рН-метры «рН-150М», фотоэлектроколориметр АРЕL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомерptesto 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр НI 98703,</p> | <p>Microsoft Office Professional Plus 2016 (СоглашениеMicrosoft Open Value Subscription V6328633</p> <p>Соглашениедействительнос 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017</p> <p>GoogleChrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.</p> <p>MozillaFirefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019.</p> <p>MicrosoftWindows 10 Корпоративная (Соглашение MicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633</p> <p>Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017</p> |

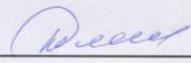
| | | |
|--|--|---|
| | <p>кондуктометр Аникон 7020, Аппарат для встряхивания АВУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратомер анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.</p> | |
| <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> | | |
| <p>Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302</p> <p>Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 ГУК, каб. 725а</p> | <p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)</p> | <p>MicrosoftWindows 10 Корпоративная (Соглашение MicrosoftOpenValueSubscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.</p> <p>MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016 (СоглашениеMicrosoftOpenValueSubscript ionV6328633 Соглашениедействительнос 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.</p> <p>KasperskyEndpointSecurity «СтандартныйRussianEdition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019</p> |

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

Заведующий кафедрой  С.В. Свергузова
подпись, ФИО

Директор института  В.И. Павленко
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

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

Протокол №_11_ заседания кафедры от «20» ____ 04 ____ 2020__.

Заведующий кафедрой ПЭ

Директор института



Свергузова С.В.

Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

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

Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института



подпись, ФИО

Р.Н. Ястребинский

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины).

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» направлена на обучение бакалавров теоретическим основам и практическому применению современных методов химии и биохимии, позволяющих решать актуальные задачи в различных областях промышленности.

Целью изучения дисциплины «Химия биологически активных веществ» является приобретение студентами базовых знаний о функционировании биологических молекул, клеток и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества, особенностях каталитического действия ферментов и регуляции их активности, передачи генетической информации, основных способах образования и использования энергии в живом организме, основных понятиях биофизических и биохимических процессах. Не менее значима профессиональная подготовка квалифицированных кадров в различных областях биотехнологии, для преподавания и работы в учреждениях высшей школы, академических и отраслевых научно-исследовательских институтах биологического и медицинского профиля.

Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к материалу, содержащемуся в лекционном курсе; закрепляют знания, полученные в процессе изучения теоретического материала; расширяют объем полученных навыков и умений; позволяют применить полученные знания на практике; прививают навыки самостоятельного мышления; позволяют преподавателю проверить уровень знаний студентов.

Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов, в ходе которой происходит подготовка студентов к лекциям, лабораторным занятиям.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий и систематической самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен вести краткий конспект. Перед подготовкой к любым видам занятий необходимо просматривать пройденный материал, проверяя свои знания.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме опросов, решений задач и проведения контрольной работы в виде тестирования. Формой итогового контроля является *дифференцированный зачет*. Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса. Исходный этап изучения курса «Химия биологически активных веществ» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей основные изучаемые модули курса, распределение видов занятий, виды контроля знаний и контрольные вопросы.

Первый модуль курса посвящен рассмотрению основных понятий химии биологически активных веществ. Необходимо показать студентам особенности их функционирования. Планируемые результаты обучения по дисциплине «химия биологически активных веществ» - знания, умения, навыки и опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»:

Знания:

Теоретические основы биологической и биоорганической химии;

Новейшие научные и практические достижения в области биоорганической химии.

Свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений.

Свойства биополимеров и биологически активных веществ, ферментативный катализ.

Методы исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях.

Краткие исторические сведения о развитии химии биологически активных веществ, роль российских ученых в развитии этих наук.

Умения:

Грамотно объяснять процессы, Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.

Осуществлять подбор современных биохимических и биофизических методов исследования биополимеров, азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, ферментов и др.

Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.

Навык:

Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических и биофизических исследований.

Опыт деятельности:

Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины « химия биологически активных веществ», для решения соответствующих профессиональных задач в области биотехнологии.

Осуществлять проверку усвоения основных понятий, классификаций и тенденций эффективнее всего в форме опросов. Кроме опросов необходимо для контроля усвоения учебного материала проводить тестирование.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов. Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в учебно-практическом пособии.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины и содержащиеся в учебных пособиях, приведенных в основном и дополнительном списке литературы. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке к контрольным работам, рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться экспрессным методом контроля – *тестированием*. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе при подготовке к занятиям, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме со своими комментариями и возникшими вопросами, которые могут обсуждаться затем совместно с преподавателем.

Приложение 2. Критерии оценивания знаний студентов при осуществлении текущего и промежуточного контроля

В настоящее время проверка качества подготовки студентов на экзаменах, при сдаче зачета с оценкой, при защите курсовых работ и курсовых проектов заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

В качестве исходных рекомендуется общие критерии оценок:

«ОТЛИЧНО» -студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического применения знаний и умений.

«ХОРОШО» -студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы(имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные исследования в объеме, превышающем обязательный минимум.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» -студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» -студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.