

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет пищевых производств и биотехнологий
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Степовой А.В.
(протокол от 19.03.2024 № 7)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОХИМИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Волкова С.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 №731

Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---|---|----------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Биотехнологии, биохимии и биофизики | Руководитель образовательной программы | Гнеуш А.Н. | Согласовано | 11.03.2024, № 23 |
| 2 | Факультет пищевых производств и биотехнологий | Председатель методической комиссии/совета | Щербакова Е.В. | Согласовано | 18.03.2024, № 7 |

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний по химическому составу и особенностям формирования кормового сырья, биодобавок и промышленных микроорганизмов.

Задачи изучения дисциплины:

- Развить способность разрабатывать технологические решения и использовать знания новейших достижений техники и технологии в своей производственно-технологической деятельности.;
- Развить способность к применению рационального использования основных и перспективных видов сырья, внедрению ресурсосберегающих комплексных технологических решений и принципов защиты окружающей среды..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик

ПК-П4.1 Разрабатывает предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 методологию разработки предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 разрабатывать предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 методологией и разработки предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биохимия биотехнологических производств» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период | удоемкость сы) | удоемкость ЭТ) | ая работа всего) | ая контактная (часы) | ые занятия сы) | ые занятия сы) | ие занятия сы) | ая аттестация сы) |
|--------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| | | | | | | | | |

| обучения | Общая гру (час) | Общая гру (ЗЕ) | Контактн (часы, | Внеаудиторн работа | Лабораторн (ча | Лекционн (ча | Практичест (ча | Промежуточ (ча |
|----------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| Второй семестр | 180 | 5 | 153 | 3 | 60 | 46 | 44 | Экзамен (27) |
| Всего | 180 | 5 | 153 | 3 | 60 | 46 | 44 | 27 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Практические занятия | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|---|-----------|---------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---|
| Раздел 1. Растительное сырье. | 32 | | 14 | 10 | 8 | ПК-П4.1 |
| Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья. | 16 | | 6 | 6 | 4 | |
| Тема 1.2. Отходы промышленной переработки растительного сырья. | 16 | | 8 | 4 | 4 | |
| Раздел 2. Биологически активные соединения | 26 | | 10 | 8 | 8 | ПК-П4.1 |
| Тема 2.1. Основные биологически активные соединения, содержащиеся в отходах промышленной переработки растительного сырья. | 12 | | 4 | 4 | 4 | |
| Тема 2.2. Методы определения биологически активных соединений. | 14 | | 6 | 4 | 4 | |
| Раздел 3. Биодобавки. Продукты питания на основе зернобобовых культур. | 30 | | 12 | 10 | 8 | ПК-П4.1 |
| Тема 3.1. Биологические добавки. | 16 | | 8 | 4 | 4 | |
| Тема 3.2. Продукты питания повышенной биологической ценности на основе зернобобовых культур. | 14 | | 4 | 6 | 4 | |
| Раздел 4. Растительные жиры из масличных культур. Эфирномасляные растения. | 26 | | 8 | 8 | 10 | ПК-П4.1 |

| | | | | | | |
|--|------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Тема 4.1. Характеристика и биологическая ценность растительных жиров из масличных культур, применяемых в производстве продуктов питания. | 14 | | 4 | 4 | 6 | |
| Тема 4.2. Характеристика эфирномасляных растений. | 12 | | 4 | 4 | 4 | |
| Раздел 5. Сырье, содержащее ациклические и циклические монотерпены. Антиоксидантная активность. Минорные компоненты. | 39 | 3 | 16 | 10 | 10 | ПК-П4.1 |
| Тема 5.1. Характеристика сырья, содержащего ациклические и циклические монотерпены. | 12 | | 4 | 4 | 4 | |
| Тема 5.2. Антиоксидантная активность. | 10 | | 4 | 4 | 2 | |
| Тема 5.3. Характеристика минорных компонентов. | 17 | 3 | 8 | 2 | 4 | |
| Итого | 153 | 3 | 60 | 46 | 44 | |

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Растительное сырье.

(Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 8ч.)

Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.)

Характеристика основных биологически активных соединений, входящих в состав продуктов питания из растительного сырья. Общая характеристика и классификация растительного сырья. Химический состав и строение. Определение свободных аминокислот в растительной продукции методом формольного титрования.

Тема 1.2. Отходы промышленной переработки растительного сырья.

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.)

Белки и ферменты растительного сырья. Сырье зерноперерабатывающих производств. Определение аминокислот методом тонкослойной хроматографии.

Раздел 2. Биологически активные соединения

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.)

Тема 2.1. Основные биологически активные соединения, содержащиеся в отходах промышленной переработки растительного сырья.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.)

Основные биологически активные соединения, содержащиеся в отходах промышленной переработки растительного сырья. Углеводы и липиды растительного сырья. Сахаросодержащее сырье. Определение белков биуретовым методом.

Тема 2.2. Методы определения биологически активных соединений.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.)

Методы определения биологически активных соединений в отходах промышленной переработки растительного сырья. Ферменты растительного сырья. Количественное определение белка по Стольникову.

Раздел 3. Биодобавки. Продукты питания на основе зернобобовых культур.
(Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 8ч.)

Тема 3.1. Биологические добавки.

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.)

Характеристика. Состав. Классификация

Биохимическая характеристика растительного сырья. Дыхание растений. Спектрофотометрический метод определения белков.

Тема 3.2. Продукты питания повышенной биологической ценности на основе зернобобовых культур.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.)

Определение степени денатурации белка. Определение сахаров в растительной продукции фенольным методом. Углеводы.

Раздел 4. Растительные жиры из масличных культур. Эфирномасляные растения.
(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 10ч.)

Тема 4.1. Характеристика и биологическая ценность растительных жиров из масличных культур, применяемых в производстве продуктов питания.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.)

Содержание витаминов в растительном сырье. Определение кислотного числа растительных жиров. Определение йодного числа.,

Тема 4.2. Характеристика эфирномасляных растений.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.)

Классификация эфирных масел, содержащихся в растениях. Белковые вещества растений. Белковые вещества растений. Определение активности каталазы.

Раздел 5. Сырье, содержащее ациклические и циклические монотерпены. Антиоксидантная активность. Минорные компоненты.

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 10ч.)

Тема 5.1. Характеристика сырья, содержащего ациклические и циклические монотерпены.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.)

Органические кислоты в растительном сырье.

Значение и распространение липидов в растениях. Определение активности амилаз.

Влияние активаторов, ингибиторов и температуры на амилазу слюны.

Тема 5.2. Антиоксидантная активность.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.)

Антиоксидантная активность плодово-ягодного, овощного и другого растительного сырья. Алкалоиды и гликозиды сельскохозяйственных растений. Определение активности липаз в семенах масличных и злаковых культур. Витамины. Дубильные вещества.

Тема 5.3. Характеристика минорных компонентов.

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.)

Определение общей (титруемой) и активной (рН) кислотности. Определение массовой доли минеральных веществ.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Растительное сырье.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. В зависимости от цели применения растительное сырье подразделяют на:

Сухое

Влажное

Основе клетчатки

Пищевое, кормовое, лекарственное, техническое

2. Пищевое растительное сырье используют в качестве основного ингредиента, а также как вкусо-ароматическую добавку в производстве традиционных продуктов питания:

Рыбы

Мяса

Масла

Хлебных и кондитерских изделий, спирта, вина, соков

3. Различают две группы пищевого растительного сырья:

Культивируемое и дикорастущее

Углеводистое и жирное

Органическое и минеральное

Целлюлозосодержащие и лигнинсодержащее

4. Пищевую и биологическую ценность растительного сырья определяют:

Органические и минеральные вещества

Кетоны

Фенольные соединения

Сапонины

Раздел 2. Биологически активные соединения

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Главные усваиваемые углеводы в питании человека являются:

Крахмал

Мальтоза

Целлюлоза

Гликоген

2. Крахмал из всех потребляемых человеком углеводов составляет (%):

80

40

10

5

3. Крахмал в пищевой промышленности получают из:

зерновых, бобовых и картофеля

овощей и фруктов

клетчатки

масличных культур

Раздел 3. Биодобавки. Продукты питания на основе зернобобовых культур.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Сахарозу в пищевой промышленности получают из:

Сахарной свеклы и сахарного тростника

Картофеля
Кукурузы
Бахчевых культур

2. В производстве продуктов питания используются в качестве структурообразователей используют:

Крахмал, пектиновые вещества, клетчатку
Органические кислоты
Белки
Липиды

3. Пектин получают из:

Сахарной свеклы, фруктов и ягод
Грибов
Мяса
Молока

Раздел 4. Растительные жиры из масличных культур. Эфирномасляные растения.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Растения, содержащие инулин, служат сырьем для получения:

Фруктозы
Глюкозы
Лактозы
Пектина

2. Дайте определение:

Процесс дезодорирования это...

3. Дайте определение:

Ягоды в перерабатывающей промышленности это...

4. Незаменимыми жирными кислотами являются:

Линолевая
Линоленовая
Стеариновая
Пальмитиновая

Раздел 5. Сырье, содержащее ациклические и циклические монотерпены. Антиоксидантная активность. Минорные компоненты.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Продукты с высоким содержанием сложных (медленных) углеводов:

Злаковые
Печенье
Шоколад
Халва

2. Бахчевые культуры характеризуются:

Содержанием легкоусвояемых углеводов
Содержанием пектиновых веществ
Приятными вкусовыми качествами
Содержанием полноценных белков

3. Что означает термин «канцерогенное действие» вещества или соединения:

Риск возникновения раковых опухолей;
Риск возникновения мутаций;
Риск возникновения врожденных уродств.
Риск гибели плода

4. Какие токсические вещества входят в группу «тяжелых металлов»:
Вольфрам, молибден
Свинец, кадмий, ртуть
Цинк, алюминий,
Кобаль, медь
5. Дайте определение:
Папулин – это...

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1

Вопросы/Задания:

1. Белки. Классификация. Основные белки кормов.
2. Ферменты. Классификация.
3. Углеводы. Классификация. Содержание в кормах.
4. Липиды. Классификация. Содержание в кормах.
5. Минеральные вещества кормов.
6. Макроэлементы кормов.
7. Микроэлементы кормов.
8. Витамины кормов. Классификация. Основная биологическая роль.
9. Витамины группы В. Содержание в кормах.
10. Витамин С. Содержание в кормах.
11. Витамин РР. Содержание в кормах.
12. Витамин Н. Содержание в кормах.
13. Витамин Е. Содержание в кормах.
14. Витамин К. Содержание в кормах.
15. Каротиноиды. Содержание в кормах.
16. Биологическая роль минеральных веществ.
17. Биологическая роль витаминов.
18. Углеводы. Классификация. Содержание в кормах.

19. Характеристика моносахаридов. Содержание в кормах.
20. Характеристика олигосахаридов. Содержание в кормах.
21. Характеристика полисахаридов. Содержание в кормах.
22. Клетчатка. Содержание в кормах.
23. Липиды. Классификация. Содержание в кормах.
24. Характеристика простых липидов.
25. Характеристика ненасыщенных жирных кислот в растительных жирах.
26. Характеристика растительных восков.
27. Характеристика кормового сырья.
28. Биохимическая характеристика кормовых биодобавок.
29. Основные химические компоненты кормовых биодобавок.
30. Биологическая роль кормовых биодобавок.
31. Кормовые биодобавки в составе рационов сельскохозяйственной птицы.
32. Кормовые биодобавки в составе рационов мелких домашних животных.
33. Кормовые биодобавки в составе рационов сельскохозяйственных животных.
34. Внутриклеточные превращения углеводов, липидов и белков в растительных клетках.
35. Промышленные микроорганизмы. Гомоферментативные и гетероферментативные бактерии.
36. Бактерии рода *Lactococcus* sp, их микробиологические и биохимические свойства.
37. Условий культивирования *Lactococcus* sp и микробиологические и биохимические показатели культуры.
38. Углеродное питание молочнокислых микроорганизмов.
39. Азотное питание молочнокислых микроорганизмов.
40. Неорганические соединения для роста и развития молочнокислых бактерий.
41. Спирты молочнокислых бактерий.

42. Содержание органических кислот в культуре *Lactococcus* sp.
43. Биохимия азотобактера в процессе его развития при стандартных условиях выращивания.
44. Дрожжи рода *Saccharomyces cerevisiae*, их микробиологические и биохимические свойств.
45. Химический состав и классификация дрожжей.
46. Характеристика побочных продуктов служащих субстратом для выращивания дрожжей.
47. Микроорганизмы используемые в биотехнологии витаминов.
48. Микроорганизмы используемые в биотехнологии органических кислот.
49. Классификация каротиноидов. Содержание в кормовом сырье.
50. Основные химические свойства каротиноидов.
51. Олигосахариды сои.
52. Физико-химические способы инактивации антипитательных веществ сои.
53. Состав кормов и происходящие в них превращения питательных и биологически активных веществ при заготовке и хранении.
54. Классификация и характеристика азотсодержащих веществ.
55. Аминокислоты, их строение и свойства. Пептиды.
56. Отходы промышленной переработки растительного сырья.
57. Биохимическая характеристика кормовых средств.
58. Белковые корма растительного происхождения. Отходы крахмало-паточного производства; отходы свекловичного производства; нетрадиционное растительное сырье.
59. Методы определения биологически активных соединений в отходах промышленной переработки растительного сырья.
60. Витамины, продуцируемые микроорганизмами.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Митякина, Ю.А. Биохимия: Учебное пособие / Ю.А. Митякина. - 1 - Москва: Издательский Центр РИОР, 2022. - 113 с. - 978-5-16-110610-5. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1838/1838751.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Воробьева Е. В. Биохимия. Аминокислоты и белки: практическое пособие / Воробьева Е. В., Пырх. О. В., Попов А. А.. - Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2023. - 36 с. - 978-985-577-964-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/385391.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Копаева Н. А. Биохимия: учебное пособие / Копаева Н. А., Ласкателев Е. В.. - Липецк: Липецкий ГПУ, 2023. - 79 с. - 978-5-907655-70-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/355964.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Биохимия: учебное пособие / Архангельск: САФУ, 2021. - 117 с. - 978-5-261-01556-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/226985.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Виноходов В. О. Общая биотехнология: учебник / Виноходов В. О., Виноходов Д. О., Виноходова М. В.. - Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2022. - 156 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/321128.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Титов, В.Н. Клиническая биохимия: курс лекций: Курс лекций / В.Н. Титов. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 441 с. - 978-5-16-105457-4. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2133/2133019.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие. специальность 020200.62 (06.03.01) – биология. бакалавриат / Ставрополь: СКФУ, 2015. - 94 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/155518.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. БИОХИМИЯ сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие / Краснодар: , 2015. - 395 с. - Текст: непосредственный.
5. Якупов Т. Р. Молекулярная биотехнология / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 160 с. - 978-5-8114-8733-2. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/179623.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
6. Высокогорский В. Е. Биохимия. Часть 2 / Высокогорский В. Е., Воронова Т. Д., Лазарева О. Н.. - Омск: Омский ГАУ, 2015. - 157 с. - 978-5-89764-511-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/90740.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
7. Милехина Н. В. Сельскохозяйственная биотехнология: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий (с элементами дидактического материала) для студентов направления подготовки 35.03.07 технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции профиль технология производства и переработки продукции растениеводства / Милехина Н. В., Симонов В. Ю.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2022. - 53 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/305054.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8. Кузьмичева,, В. Н. Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм: учебно-методическое пособие / В. Н. Кузьмичева,, И. Ю. Венцова,, Н. А. Каширина,. - Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. - 247 с. - 978-5-7267-0819-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72652.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

03зоо

Баня лабораторная водяная (6 мест) UT-4300E - 1 шт.

Весы 120 г/0,1 мг, аналитические, PX124/E, 120 г/0,01 мг, с поверкой, Ohaus, Китай - 1 шт.

Весы 5200 г/0,01 г, dx150 мм, внутр калибровка, DX-5000, с поверкой, A&D - 1 шт.

колбонагреватель LT-1000 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.

Спектрофотометр Genesys 180 190-1100 нм, двухлучевой, спектральная щель 2 нм, 8-ми позиционный держатель, Thermo FS - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Центрифуга настольная DM0636 - 1 шт.

007зоо

pH-метр АВ33РН-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай) - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C - 1 шт.

декадный магазин емкост. Time Electronics 1067 - 1 шт.

Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.

Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

Счетчик и анализатор жизнеспособности клеток 4-60 мкм C100 RWD Life Science - 1 шт.

телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.

Термостат жидкостной (баня) 4л до 100 С, WB-4MS с магн. мешалкой, ванна нерж. сталь BioSan (Баня-термостат водяная WB-4MS) - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 1 шт.

Компьютерный класс

010зоо

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания,

эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «пржектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения

материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;

– стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.