

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор \_\_\_\_\_ Хагуров Т.А.  
«28» мая 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.ДВ.03.02 ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ПРО-  
МЫШЛЕННОСТИ И МЕДИЦИНЕ**

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) / специализация Биохимия и молекулярная био-  
логия

Форма обучения Очная

Квалификация Магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И МЕДИЦИНЕ

составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 06.04.01 Биология

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Н.Н. Улитина, доцент, канд. биол. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Ферментные препараты в промышленности и медицине утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии

протокол № 10 «25» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета протокол № 9 «28» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Криворотов С.Б., профессор кафедры биологии и экологии растений КубГУ, доктор биологических наук, профессор

Волкова С.А., доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет имени И.Т.Трубина», кандидат биологических наук, доцент

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Сформировать у студентов навыки творчески использовать в научно-исследовательской деятельности знание фундаментальных разделов биологических и экологических дисциплин; способностей использовать в профессиональной образовательной деятельности систематизированные теоретические и практические знания биологических и экологических наук.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

1. Ознакомить с современными представлениями о структурной организации ферментов.
2. Рассмотреть процессы ферментативного гидролиза растительного сырья и биомассы микроорганизмов.
3. Дать основные понятия о технологии ферментов.
4. Ознакомить с характеристикой ферментных препаратов, используемых на отечественном рынке.
5. Рассмотреть использование ферментов как эффективных биокатализаторов в медицине, промышленности, сельском хозяйстве.
6. Научить пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в ферментативных исследованиях.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Ферментные препараты в промышленности и медицине» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и является дисциплиной по выбору.

Для успешного освоения «Ферментные препараты в промышленности и медицине» студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении следующих дисциплин: Молекулярная биология, Клиническая лабораторная диагностика, Современные проблемы биологии, Методы практической биохимии, Гомеостаз, Биохимические и физиологические основы здорового образа жизни иметь навыки работы в биохимической лаборатории (знать правила техники безопасности, уметь готовить растворы реактивов), а также уметь работать на персональном компьютере и пользоваться расчетными программами. Знания, полученные при изучении «Ферментные препараты в промышленности и медицине» необходимы для успешного написания и защиты ВКР.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора*   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ПК-3 Способен осуществлять биологическое и экологическое проектирование, лабораторный контроль и диагностику, контроль за состоянием окружающей среды</b>       |  |
| ИПК 3.1. Свободно владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии и использует эти знания для осуществления экологического проектирования. | В результате изучения учебной дисциплины обучающийся:<br>Знает: основные понятия о химическом и ферментативном катализе; о специфичности ферментов<br>Умеет: разрабатывать новые методические подходы определения активности ферментных препаратов |

| Код и наименование индикатора*   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
|  | Владеет: фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями о классификации и номенклатуре ферментов, строении ферментов |
| ИПК 3.2. Использует знания закономерностей экологических процессов и явлений для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов. | В результате изучения учебной дисциплины обучающийся:<br>Знает: основные этапы производства ферментных препаратов.         |
|  | Умеет: интерпретировать экспериментальные результаты для   |
|  | Владеет: методами выделения и очистки ферментов  |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Виды работ  | Всего часов  | Форма обучения     |                   |                  |               |
|---|--------------|--------------------|-------------------|------------------|---------------|
|   |              | очная              |                   | очно-заочная     | заочная       |
|   |              | III семестр (часы) | IV семестр (часы) | X семестр (часы) | X курс (часы) |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>  | <b>28,2</b>  | <b>28,2</b>        | –                 |                  |               |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>  | <b>28</b>    | 28                 | –                 |                  |               |
| занятия лекционного типа  | 14           | 14                 | –                 |                  |               |
| лабораторные занятия  | 14           | 14                 | –                 |                  |               |
| практические занятия  | –            | –                  | –                 |                  |               |
| семинарские занятия   | –            | –                  | –                 |                  |               |
| <b>Иная контактная работа:</b>  | <b>0,2</b>   | 0,2                | –                 |                  |               |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)   | –            | –                  | –                 |                  |               |
| Промежуточная аттестация (ИКР)  | 0,2          | 0,2                | –                 |                  |               |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>   | <b>79,8</b>  | 79,8               | –                 |                  |               |
| Реферат (подготовка)  | 20           | 20                 | –                 |                  |               |
| Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | 30           | 30                 | –                 |                  |               |
| Подготовка к текущему контролю  | 29,8         | 29,8               | –                 |                  |               |
| <b>Контроль:</b>  | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>       |                   |                  |               |
| Подготовка к экзамену   | –            | –                  | –                 |                  |               |
| <b>час.</b>   | <b>108</b>   | <b>108</b>         |                   |                  |               |

|                    |                               |      |      |  |  |  |
|--------------------|-------------------------------|------|------|--|--|--|
| Общая трудоемкость | в том числе контактная работа | 28,2 | 28,2 |  |  |  |
|                    | зач. ед                       | 3    | 3    |  |  |  |

## 2.2 Структура дисциплины:

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма).

| №  | Наименование разделов (тем)                              | Всего | Количество часов  |    |      |                      |
|----|--|-------|-------------------|----|------|----------------------|
|    |  |       | Аудиторная работа |    |      | Внеаудиторная работа |
|    |  |       | Л                 | ПЗ | ЛР   |                      |
| 1. | Источники ферментов                                      | 12    | 2                 | –  | 2    | 8                    |
| 2. | Микробные ферментные препараты                           | 12    | 2                 | –  | 2    | 8                    |
| 3. | Характеристика ферментных препаратов                     | 12    | 2                 | –  | 2    | 8                    |
| 4. | Выражение активности ферментных препаратов               | 12    | 2                 | –  | 2    | 8                    |
| 5. | Ферментные препараты гидролизующие растительный материал | 12    | 2                 | –  | 2    | 8                    |
| 6. | Применение ферментов в медицине                          | 18    | 4                 | –  | 4    | 10                   |
|    | <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>                      | 78    | 14                | –  | 14   | 50                   |
|    | Контроль самостоятельной работы (КСР)                    | –     | –                 | –  | –    | –                    |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)                           | 0,2   | –                 | –  | 0,2  | –                    |
|    | Подготовка к текущему контролю                           | 29,8  | –                 | –  | –    | 29,8                 |
|    | Общая трудоемкость по дисциплине                         | 108   | 14                | –  | 14,2 | 79,8                 |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (темы) дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

| №  | Наименование раздела                 | Содержание раздела   | Форма текущего контроля     |
|----|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| 1  | 2                                    | 3  | 4                           |
| 1. | Источники ферментов                  | Источники получения ферментных препаратов; растительные ферменты; ферменты животного происхождения; микробные ферменты; тиоловые протеазы растений.  | Письменный опрос<br>Реферат |
| 2. | Микробные ферментные препараты       | Продуценты микробных ферментных препаратов; требования к продуцентам ферментных препаратов; способы получения микробных ферментных препаратов; глубинное культивирование; твердофазное культивирование.  | Письменный опрос<br>Реферат |
| 3. | Характеристика ферментных препаратов | Названия ферментных препаратов, полученных различными способами. Характеристика препаратов с индексом Гх, Г3х. Характеристика препаратов с индексом Г3х-Ф, Г10х. Характеристика препаратов с индексом Г20х, Пх. Характеристика препаратов с индексом П10х, П20х, П25х. Иммуобилизованные ферменты. | Письменный опрос<br>Реферат |

|    |  |   |                             |
|----|--|---|-----------------------------|
| 4. | Выражение активности ферментных препаратов               | Выражение активности ферментных препаратов. Единицы активности целлюлолитических препаратов (целлюлазная, целлюлобиазная, пектолитическая). Единицы активности гемицеллюлазных препаратов (ксиланазная, $\beta$ -глюканазная, $\beta$ -маннаназная). Единицы активности пектинрасщепляющих препаратов (пектинэстеразная, полигалактуронозная, протеолитическая, эндополигалактуронозная). Единицы активности амилолитических препаратов (амилолитическая, осаживающая, глюкоамилазная). | Письменный опрос<br>Реферат |
| 5. | Ферментные препараты гидролизующие растительный материал | Механизм гидролиза целлюлозы. Ферменты, участвующие в гидролизе целлюлозы. Методы определения активности ферментов целлюлазного комплекса. Препараты ферментные ТУ 64-16-11-87 (целлюлазная активность). Препараты ферментные ГОСТ 20264.4-89 (осаживающая активность). Препараты ферментные ГОСТ 20264.4-89 (амилолитическая активность).  | Письменный опрос<br>Реферат |
| 6. | Применение ферментов в медицине                          | Применение ферментов в медицине для заместительной терапии; лечение врожденных энзимопатий; основные подходы к тромболитической терапии; показания к использованию ингибиторов ферментов; использование ферментов в онкологии.  | Письменный опрос<br>Реферат |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

| №  | Наименование раздела (темы)                              | Лабораторные занятия  | Форма текущего контроля          |
|----|--|---|----------------------------------|
| 1  | 2  | 3   | 4                                |
| 1. | Источники ферментов                                      | Работа: ГОСТ20264.4-89 ПРЕПАРАТЫ ФЕРМЕНТНЫЕ Метод определения амилолитической активности  | Защита работ<br>Письменный опрос |
| 2. | Микробные ферментные препараты                           | Работа: Количественное определение глюкозы глюкозооксидазным методом  | Защита работ<br>Письменный опрос |
| 3. | Характеристика ферментных препаратов                     | Работа: Определение протеолитической активности кислых протеиназ по денатурированному гемоглобину (модифицированный метод Ансона) | Защита работ<br>Письменный опрос |
| 4. | Выражение активности ферментных препаратов               | Работа: ГОСТ 20264.4-89 Определение осаживающей активности  | Защита работ<br>Письменный опрос |
| 5. | Ферментные препараты гидролизующие растительный материал | Работа: ЦЕЛЛОВИРИДИН ГЗХ ТУ 64-16-11-87 Метод определения целлюлазной активности  | Защита работ<br>Письменный опрос |

|    |                                 |  |                                  |
|----|---------------------------------|--|----------------------------------|
| б. | Применение ферментов в медицине | Работа: Определение активности пепсина методом Пятницкого Н.П. | Защита работ<br>Письменный опрос |
|----|---------------------------------|--|----------------------------------|

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС                                   | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы  |
|---|---|--|
| 1 | 2   | 3  |
| 1 | Написание рефератов, докладов-презентаций | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Ферментные препараты в промышленности и медицине», утверждены кафедрой генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 07 от 18.02.2021 г. |
| 2 | Самоподготовка                            | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Ферментные препараты в промышленности и медицине», утверждены кафедрой генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 07 от 18.02.2021 г. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме аудиофайла,
- работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме аудиофайла,
- работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

### 3. Образовательные технологии.

Лекция-дискуссия с использованием мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты. Для лиц с нарушениями зрения и опорно-двигательного аппарата работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Биохимия растений».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов для подготовки к практическим занятиям и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора  | Результаты обучения  | Наименование оценочного средства   |                          |
|-------|--|--|--|--------------------------|
|       |  |  | Текущий контроль   | Промежуточная аттестация |
| 1     | ИПК 3.1. Свободно владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии и использует эти знания для осуществления экологического проектирования. | В результате изучения учебной дисциплины обучающийся:<br>Знает: основные понятия о химическом и ферментативном катализе; о специфичности ферментов<br>Умеет: разрабатывать новые методические подходы определения активности ферментных препаратов<br>Владеет: фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями о классификации и номенклатуре ферментов, строении ферментов | Вопросы для письменного опроса<br>Рефераты<br>Лабораторные работы по темам: Источники ферментов, Микробные ферментные препараты, Характеристика ферментных препаратов, Выражение активности ферментных препаратов, Ферментные препараты гидролизующие растительный материал, Применение ферментов в медицине | Вопрос на зачете 1-33    |
| 2     | ИПК 3.2. Использует знания закономерностей экологических процессов и явлений для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов.                         | В результате изучения учебной дисциплины обучающийся:<br>Знает: основные этапы производства ферментных препаратов.<br>Умеет: интерпретировать экспериментальные результаты для<br>Владеет: методами выделения и очистки ферментов  | Вопросы для письменного опроса<br>Рефераты<br>Лабораторные работы по темам: Источники ферментов, Микробные ферментные препараты, Характеристика ферментных препаратов, Выражение активности ферментных препаратов, Ферментные препараты гидролизующие растительный материал, Применение ферментов в медицине | Вопрос на зачете 1-33    |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

Для подготовки к текущему контролю знаний студенты самостоятельно проверяют свой уровень знаний по соответствующему разделу дисциплины в рамках самоконтроля по предложенным вопросам к темам.

**Перечень вопросов для письменного контроля знаний студентов на практических занятиях по изучаемым темам:**

**Тема 1. Источники ферментов**

1. Источники получения ферментных препаратов.
2. Растительные ферменты.
3. Ферменты животного происхождения.
4. Микробные ферменты.
5. Тиоловые протеазы растений.

**Тема 2. Микробные ферментные препараты**

1. Продуценты микробных ферментных препаратов.
2. Требования к продуцентам ферментных препаратов.
3. Способы получения микробных ферментных препаратов.
4. Глубинное культивирование.
5. Твердофазное культивирование.

**Тема 3 Характеристика ферментных препаратов.**

1. Названия ферментных препаратов, полученных различными способами.
2. Характеристика препаратов с индексом Гх, ГЗх.
3. Характеристика препаратов с индексом ГЗх-Ф, Г10х.
4. Характеристика препаратов с индексом Г20х, Пх.
5. Характеристика препаратов с индексом П10х, П20х, П25х.
6. Имобилизованные ферменты.

**Тема 4 Выражение активности ферментных препаратов**

1. Выражение активности ферментных препаратов.
2. Единицы активности целлюлолитических препаратов (целлюлазная, целлобиазная, пектолитическая).
3. Единицы активности гемицеллюлазных препаратов (ксиланазная,  $\beta$ -глюканазная,  $\beta$ -маннаназная).
4. Единицы активности пектинрасщепляющих препаратов (пектинэстеразная, полигалактуронозная, протеолитическая, эндополигалактуронозная).
5. Единицы активности амилолитических препаратов (амилолитическая, осажаривающая, глюкоамилазная).

**Тема 5 Ферментные препараты гидролизующие растительный материал**

1. Механизм гидролиза целлюлозы.
2. Ферменты, участвующие в гидролизе целлюлозы.
3. Методы определения активности ферментов целлюлазного комплекса.
4. Препараты ферментные ТУ 64-16-11-87 (целлюлазная активность).
5. Препараты ферментные ГОСТ 20264.4-89 (осажаривающая активность).
6. Препараты ферментные ГОСТ 20264.4-89 (амилолитическая активность).

**Тема 6 Применение ферментов в медицине**

1. Применение ферментов в медицине для заместительной терапии.
2. Лечение врожденных энзимопатий.
3. Основные подходы к тромболитической терапии.
4. Показания к использованию ингибиторов ферментов.
5. Использование ферментов в онкологии.

## Темы рефератов:

1. Растительные ферменты – источники сырья, способы получения
2. Ферменты животного происхождения – источники сырья, способы получения
3. Продуценты микробных ферментных препаратов и требования к ним
4. Способы получения микробных ферментных препаратов - глубинное культивирование
5. Способы получения микробных ферментных препаратов - твердофазное культивирование
6. Микробные ферменты – конкретные примеры их использования
7. Классификация ферментных препаратов в медицине
8. Применение ферментов в медицине – энзимодиагностика
9. Использование ферментов в медицине при заболеваниях пищеварительного тракта
10. Использование ферментов в медицине при лечении гнойно-некротических процессов
11. Использование ферментов в медицинских технологиях
12. Использование ферментов в фармакологии
13. Области применения иммобилизованных ферментов
14. Преимущества иммобилизованных ферментов
15. Иммобилизованные ферменты – требования к ним
16. Стабилизация ферментов при иммобилизации
17. Способы иммобилизации ферментов
18. Регулирование активности иммобилизованных фазовым переходом носителя
19. Единицы активности, принятые для стандартизации ферментных препаратов
20. Области использования ферментов в сельском хозяйстве
21. Ферменты, участвующие в гидролизе целлюлозы
22. Ферментные препараты в рационах животных
23. Ферментные препараты для обработки кормов
24. Ферментные препараты в рационах птицы
25. Этапы производства вина
26. Использование ферментов в виноделии
27. Влияние ферментов на качество вина
28. Этапы производства пива
29. Использование ферментов в спиртовом производстве
30. Использование ферментов в пивоваренном производстве
31. Классификация и практическое значение ферментов в производстве молока и молочных продуктов
32. Получение кисломолочных продуктов
33. Получение безлактозного молока
34. Использование ферментов в производстве сыров
35. Использование ферментов при производстве мороженого
36. Использование ферментов в производстве продуктов детского питания
37. Этапы производства хлеба, качественные характеристики
38. Использование ферментов в хлебопечении
39. Использование ферментов в мукомольной промышленности
40. Использование ферментов в производстве крупяных изделий
41. Использование ферментов в производстве макаронных изделий
42. Использование ферментов в кондитерской промышленности
43. Использование ферментов в мясной промышленности
44. Использование ферментов при производстве колбас
45. Использование ферментов при производстве мясных консервов
46. Использование ферментов в рыбоперерабатывающей промышленности
47. Использование ферментов при производстве рыбных консервов
48. Использование ферментов при производстве рыбьего жира

49. Использование ферментов в кожевенная промышленность при удалении волосяного покрова
50. Использование ферментов в кожевенная промышленность при размягчении шкур
51. Использование ферментов при производстве меха
52. Использование ферментов в текстильной промышленности для шлихтования
53. Использование целлюлаз при обработке тканей
54. Использование каталазы при получении тканей
55. Применение ферментов в стиральных порошках
56. Использование ферментов при производстве парфюмерии при создании добавок в зубную пасту, кремы, лосьоны
57. Использование ферментов в производстве косметических средств
58. кинопроизводство для растворения желатинового слоя на пленках при их регенерации
59. Санитарно-гигиенические средства на основе энзимов
60. Использование ферментов в очистке сточных вод

### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для подготовки к зачету:**

1. Источники получения ферментных препаратов.
2. Растительные ферменты.
3. Ферменты животного происхождения.
4. Микробные ферменты.
5. Тиоловые протеазы растений.
6. Продуценты микробных ферментных препаратов.
7. Требования к продуцентам ферментных препаратов.
8. Способы получения микробных ферментных препаратов.
9. Глубинное культивирование.
10. Твердофазное культивирование.
11. Названия ферментных препаратов, полученных различными способами.
12. Характеристика препаратов с индексом Гх, ГЗх.
13. Характеристика препаратов с индексом ГЗх-Ф, Г10х.
14. Характеристика препаратов с индексом Г20х, Пх.
15. Характеристика препаратов с индексом П10х, П20х, П25х.
16. Имобилизованные ферменты.
17. Выражение активности ферментных препаратов.
18. Единицы активности целлюлолитических препаратов (целлюлазная, целлобиазная, пектолитическая).
19. Единицы активности гемицеллюлазных препаратов (ксилазная,  $\beta$ -глюканазная,  $\beta$ -маннаназная).
20. Единицы активности пектинрасщепляющих препаратов (пектинэстеразная, полигалактуроназная, протеолитическая, эндополигалактуроназная).
21. Единицы активности амилолитических препаратов (амилолитическая, осаживающая, глюкоамилазная).
22. Протеолитические ферментные препараты ГОСТ 20264.2-88.
23. Механизм гидролиза целлюлозы.
24. Ферменты, участвующие в гидролизе целлюлозы.
25. Методы определения активности ферментов целлюлазного комплекса.
26. Препараты ферментные ТУ 64-16-11-87 (целлюлазная активность).
27. Препараты ферментные ГОСТ 20264.4-89 (осаживающая активность).
28. Препараты ферментные ГОСТ 20264.4-89 (амилолитическая активность).
29. Применение ферментов в медицине для заместительной терапии.
30. Лечение врожденных энзимопатий.
31. Основные подходы к тромболитической терапии.

32. Показания к использованию ингибиторов ферментов.
33. Использование ферментов в онкологии.

### **Критерии оценивания по зачету:**

«Зачтено» получает студент, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы или если он дал неполные или неточные ответы, но ответил на уточняющие вопросы, а также выполнил программу занятий.

«Не зачтено» получает студент, если он дал неполные или неточные ответы и не ответил на уточняющие вопросы, если он не ответил ни на один вопрос, а также не выполнил программу занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Учебная литература**

1. Наumenко О. А. Основы строения и кинетики ферментов в биологических системах: учебное пособие [Электронный ресурс] / Оренбург: ОГУ, 2017. -183с. - 978-5-7410-1666-4. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469374>

2. Пищевые и биологически активные добавки в производстве продуктов питания: учебное пособие / Р.С. Омаров, О.В. Сычева. Ставрополь, 2015. 64 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438735>

3. Биотехнологические основы применения препаратов микробиологического синтеза для обработки мясного сырья с пониженными функционально-технологическими свойствами: монография / В.Я. Пономарев, Э.Ш. Юнусов, Г.О. Ежкова, О.А. Решетник ; Казань, 2009. 193 с. [Электронный ресурс].

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258993>

4. Ферментативная регуляция метаболизма: учебное пособие [Электронный ресурс] / Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. -144с. - 978-5-9273-2111-7 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441603>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе «Юрайт».

### **5.2. Периодические издания:**

Печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>, и электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. "Journal of Biological Chemistry" (Balt., 1905-),
2. "Biochemistry" (Wash., 1964-),
3. "Archives of Biochemistry and Biophysics" (N. Y., 1942-),
4. "Biochemical Journal" (L., 1906-),
5. "Molecular Biology" (издаётся в Англии - журнал международный),
6. "Bulletin de la Société de Chimie Biologique" (P., 1914-),
7. "Enzymologia" (Haaga, 1936-),
8. "Giornale di Biochimica" (Rome, 1955-),
9. "Acta Biologica et Medica Germanica" (Lpz., 1959-),
10. "Journal of Biochemistry". (Tokyo, 1922-).
11. "Бюллетень экспериментальной биологии и медицины" (M., 1936-),

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

#### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

#### **Подготовка к лабораторным занятиям**

Студенты, не имеющие физических ограничений должны:

1. Ознакомиться с темой, целью, задачами работы;
2. Ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами
3. Изучить соответствующий теоретический материал;
4. Изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
5. Изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
6. Ознакомиться с работами и ходом их выполнения;
7. Ознакомиться с оборудованием;
8. Выполнить предложенные задания в соответствии с ходом работы;
9. Письменно оформить практическую работу, сделать структурированные выводы

#### **Написание реферата**

Выбор темы реферата осуществляется преподавателем в рамках изучаемой дисциплины исходя из интересов студентов. Прежде чем выбрать тему реферата, студенту необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко ее изучить.

Цель реферата – приобретение студентами навыков самостоятельной работы по подбору, изучению, анализу и обобщению литературных источников.

Объем реферата составляет 7-15 страниц машинописного текста.

Критерии оценки реферата:

- Соответствие содержания теме.
- Правильность и полнота использования источников.
- Соответствие оформления реферата стандартам.

По усмотрению преподавателя рефераты могут быть представлены на семинарах, а также использоваться как зачетные работы по пройденным темам.

Процесс выполнения реферата состоит из следующих этапов:

1. Подбор литературы по избранной теме и ознакомление с выбранными источниками.

2. Составление плана реферата.

3. Изучение отобранных литературных источников.

4. Написание текста реферата.

5. Оформление реферата.

*Обязательными элементами реферата являются:*

1. Титульный лист.

2. Оглавление.

3. Введение.

4. Основная часть документа.

5. Заключение.

6. Список использованных источников (литература, сайты и т.д.).

**Введение** должно содержать краткую оценку состояния исследуемого вопроса, проблемы и актуальность выбранной темы, цели и задачи исследований, объекта и предмета исследований используемые методы, методики и технологии, оценку практической значимости полученных результатов. Объем введения должен быть не более 3-5 страниц печатного текста.

**В основной части** приводят данные, отражающие сущность и основные результаты выполненной работы.

Основная часть должна содержать:

- обоснование выбранной темы (направления исследования), методы решения задачи, описание выбранной методики проведения эксперимента;
- теоретические и экспериментальные исследования;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи.

**Заключение** должно содержать краткие выводы по результатам выполненных исследований и оценку полноты решения поставленных задач.

**Список использованных информационных источников** (литература, сайты и т.д.) должен быть составлен в соответствии с положением «Общие требования и правила составления библиографии» и содержать библиографические сведения о литературных источниках.

В приложения могут быть включены:

- иллюстрации вспомогательного характера;
- инструкции и методики, разработанные в процессе выполнения работы;
- таблицы вспомогательных цифровых данных.

Работа должна быть логически выдержана, в ней соблюдаются единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая, стилистическая грамотность.

### Самостоятельная подготовка

1. Ознакомиться с темой и вопросами СР;
2. Изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
3. Изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений   | Оснащенность специальных помещений  | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--|---|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Аудитория 430 | Мебель: учебная мебель.<br>Технические средства обучения:<br>ПЭВМ преподавателя 1 шт. с выходом в интернет  | Microsoft Windows<br>Microsoft Office           |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.<br>Аудитория 431  | Мебель: учебная мебель.<br>Технические средства обучения:<br>экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: рН-метр Hanna Instruments рН211, Эксперт 001.301; кол-лекторы фракций; спектроном-204, спектрофотометр ска-нирующий двулучевой LEKI SS21 UV; гомогенизаторы; термостат LIOP LB-140; центрифуга лабораторная ЦЛнМ-80-2S; шкаф сушильный; шкаф вытяжной, дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 10-100мкл BIONIT Sartorius - 10 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 100-1000мкл BIONIT Sartorius - 13 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 500-5000мкл BIONIT Sartorius – 8 шт., лабораторные электронные весы OHAUS SPX123, лабораторные электронные весы OHAUS SPX421). Ком-плекты лабораторного биохимического оборудования (пробирки, мерные пробирки, ступки, пестики, спиртовки, держатели, пипетки, наборы реактивов | Microsoft Windows<br>Microsoft Office           |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                       | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся  | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|--|---|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Microsoft Windows<br>Microsoft Office           |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)                         | Мебель: учебная мебель<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телевизор   | Microsoft Windows<br>Microsoft Office           |