



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

С. А. Стоник Стоник В. А.  
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП

И. В. Чикаловец Чикаловец И. В.  
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Декан Факультета промышленных биотехнологий и  
биоинженерии

В. Ю. Цыганков Цыганков В. Ю.  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« 27 » 09 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Методики исследований в биотехнологии

**Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология**

магистерская программа «Биотехнология в разработке и производстве природных биопрепаратов  
и продуктов на их основе»

**Форма подготовки очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 г. №737.

Рабочая программа обсуждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол № 27 от 09 2022 г.

Декан Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии: д-р. биол. наук, доцент Цыганков В.Ю.  
Составитель: д.х.н., профессор Стоник В.А.

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины**

### *Методики исследований в биотехнологии*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ в объеме 18 часов, практических работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 часа (в том числе на подготовку к экзамену-27 часов).

**Язык реализации:** русский

### **Цели и задачи освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов систематизированных знаний в области современных методов исследований продуктов пищевой биотехнологии, а также воспитание у студентов устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение методов исследования сырья, полуфабрикатов и продуктов пищевой биотехнологии;
- приобретение навыков планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, используя современные методы исследований и обработки данных;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных методов исследования качества и безопасности сырья и продуктов пищевой биотехнологии.

Для успешного изучения дисциплины «Методики исследований в биотехнологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине обеспечивают формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции (результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|---|---|--|
| Профессиональные знания                     | ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | ОПК-1.1<br>Использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | <b>Знает</b> правила использования фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии;<br><br><b>Умеет</b> использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области;<br><br><b>Владеет</b> методами использования фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области |
|   |   | ОПК-1.2<br>Использует современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач                                    | <b>Знает</b> , как использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;<br><br><b>Умеет</b> использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;<br><br><b>Владеет</b> способностью использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;                                       |
| Исследования и разработки                   | ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные  | ОПК-4.1<br>Использует современное оборудование,   | <b>Знает</b> современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы   |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности | программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; | данных;<br><br><b>Умеет</b> использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии;<br><br><b>Владеет</b> методами использования современного оборудования, программного обеспечения и профессиональных баз данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук;           |
|  |   | ОПК-4.2 Использует современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии;       | <b>Знает</b> современные методы и технологии решения профессиональных задач в области биотехнологии;<br><br><b>Умеет</b> использовать современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии;<br><br><b>Владеет</b> способностью использовать современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии; |

## I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов систематизированных знаний в области современных методов исследований продуктов пищевой биотехнологии, а также воспитание у студентов устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение методов исследования сырья, полуфабрикатов и продуктов пищевой биотехнологии;
- приобретение навыков планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, используя современные методы исследований и обработки данных;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных методов исследования качества и безопасности сырья и продуктов пищевой биотехнологии.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ в объеме 18 часов, практических работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 часа (в том числе на подготовку к экзамену-27 часов).

Для успешного изучения дисциплины «Методики исследований в биотехнологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине обеспечивают формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|---|--|--|
| Профессиональные                            | ОПК-1 Способен                                      | ОПК-1.1  | Знает правила  |

|                           |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| знания                    | анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области             | Использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области                             | использования фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии;<br><br><b>Умеет</b> использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области;<br><br><b>Владеет</b> методами использования фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области |
|                           |  | ОПК-1.2<br>Использует современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач   | <b>Знает</b> , как использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;<br><br><b>Умеет</b> использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;<br><br><b>Владеет</b> способностью использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;                  |
| Исследования и разработки | ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности | ОПК-4.1<br>Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; | <b>Знает</b> современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных;<br><br><b>Умеет</b> использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии;<br><br><b>Владеет</b> методами использования  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | современного оборудования, программного обеспечения и профессиональных баз данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук;   |
|  |  | ОПК-4.2 Использует современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии; | <p><b>Знает</b> современные методы и технологии решения профессиональных задач в области биотехнологии;</p> <p><b>Умеет</b> использовать современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии;</p> <p><b>Владет</b> способностью использовать современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии;</p> |

## II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы 144 академических часа).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

| № | Наименование раздела Дисциплины   | Семестр | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося |     |    |    |    |          | Формы промежуточной аттестации |
|---|---|---------|---|-----|----|----|----|----------|--------------------------------|
|   |   |         | Лек   | Лаб | Пр | ОК | СР | Контроль |                                |
| 1 | Раздел I. Раздел I. Теоретические основы инструментальных методов анализа | 1       | 2   | -   | 9  |    |    |          | УО-1; ПР-4                     |
| 2 | Раздел II. Раздел II. Электрохимические методы анализа                    | 1       | 8   | 6   | 9  | -  | 18 | 54       |                                |
| 3 | Раздел III. Раздел III. Оптические методы анализа.                        | 1       | 6   | 6   | 9  |    |    |          |                                |

|   |   |   |    |    |    |   |    |    |  |
|---|---|---|----|----|----|---|----|----|--|
| 4 | Раздел IV. Раздел IV.<br>Хроматографические<br>методы анализа | 1 | 2  | 6  | 9  |   |    |    |  |
|   | Итого:  |   | 18 | 18 | 36 | - | 45 | 27 |  |

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА** *Лекционные занятия*

#### **Раздел I. Теоретические основы инструментальных методов анализа**

##### **Тема 1. Инструментальные методы исследования и анализа свойств продовольственных товаров**

Качество продовольственных товаров и методы его контроля. Свойства, показатели качества пищевых продуктов. Общие и физико-химические свойства продовольственных товаров. Классификация инструментальных методов исследования и анализа свойств продовольственных товаров.

Современные тенденции развития инструментальных методов анализа.

#### **Раздел II. Электрохимические методы анализа**

##### **Тема 1. Потенциометрия**

Сущность потенциометрического метода анализа. Классификация, характеристика и выбор электродов, используемых в потенциометрии. Ионметрия. Потенциометрическое титрование. Приборы в потенциометрии. Достоинства метода и его использование в пищевой промышленности.

##### **Тема 2. Кондуктометрия (2 час.)**

Сущность кондуктометрического метода анализа. Прямая и косвенная кондуктометрия. Виды кривых кондуктометрического титрования. Высокочастотная кондуктометрия. Приборы в кондуктометрии. Достоинства метода и его применение в пищевой промышленности.

##### **Тема 3. Вольтамперометрия**

Сущность вольтамперометрии. Классификация вольтамперометрических методов анализа. Полярграмма: характеристика, условия регистрации, качественная и количественная характеристики. Прямая вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Инверсионная вольтамперометрия. Аппаратура для вольтамперометрического анализа. Достоинства метода и его применение в пищевой промышленности.

##### **Тема 4. Кулонометрия**

Сущность кулонометрического метода анализа. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Аппаратура в кулонометрии. Достоинства метода и его применение для анализа пищевых продуктов.

#### **Раздел III. Оптические методы анализа**

##### **Тема 1. Рефрактометрический метод анализа**

Классификация оптических методов анализа. Методы, основанные на явлениях поляризации. Сущность метода рефрактометрии. Влияние факторов на величину показателя преломления. Качественный и количественный рефрактометрический метод анализа. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Применение метода для анализа пищевых продуктов.

### **Тема 2. Молекулярный спектральный анализ**

Спектральные методы, основанные на поглощении, рассеянии или испускании электромагнитного излучения. Молекулярный спектральный анализ. Происхождение, виды, регистрация и расшифровка оптических спектров. Спектроскопия в видимой и УФ-областях спектра. Выбор оптимальных условий анализа. Количественный анализ в УФ – и видимой области спектра. Приборы в УФ – и видимой области спектра. Применение спектральных методов для анализа пищевых продуктов.

### **Тема 3. Люминесцентный метод анализа**

Физические основы метода. Основные характеристики люминесценции. Факторы, влияющие на интенсивность метода. Качественный и количественный флуоресцентный анализ. Аппаратура для люминесцентного анализа. Применение флуориметрии для анализа пищевых продуктов.

## **Раздел IV. Хроматографические методы анализа**

### **Тема 1. Газовая и плоскостная хроматография**

Методы маскирования, разделения и концентрирования. Теоретические основы хроматографических процессов. Классификация хроматографических методов разделения. Подвижная и неподвижная фазы. Качественный и количественный анализ. Аппаратура для газовой хроматографии. Применение метода для анализа пищевых продуктов. Бумажная и тонкослойная хроматография. Последние достижения в области применения хроматографических методов анализа. Применение метода ТСХ в экспертизе продовольственных товаров.

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### *Лабораторные занятия*

Занятие 1. Электрохимические методы анализа

Занятие 2. Оптические методы анализа:

- рефрактометрический и спектральный анализ;
- фотометрический анализ;
- нефелометрический анализ;
- люминесцентный анализ.

Занятие 3. Органолептические методы анализа

Занятие 4. Хроматографические методы анализа

Занятие 5. Оптические методы

## Практические занятия

Занятие 1. Подготовка дегустаторов к проведению анализа;

Занятие 2. Бальная оценка качества готовой продукции;

Занятие 3. Характеристика органолептических методов анализа. Достоинства и недостатки метода исследования.

Занятие 4. Органолептические методы анализа с использованием метода активного обучения – семинар-пресс-конференция;

Занятие 5. Характеристика оптических методов анализа. Достоинства и недостатки метода исследования;

Занятие 6. Оптические методы анализа с использованием метода активного обучения – семинар-пресс-конференция

Что служит подвижной фазой в газожидкостной хроматографии? Какова ее роль?

1. Что происходит со смесью углеводородов в хроматографических колонках? Из каких материалов изготавливают колонки?

Для чего служит детектор в хроматографе? Объясните принцип действия катарометра.

Какие факторы влияют на время удерживания углеводородов в газовой хроматографии?

На чем основан качественный анализ в газовой хроматографии?

Как выглядит дифференциальная хроматограмма смеси двух углеводородов? Покажите, как определяют измеряемую величину для выполнения качественного анализа.

За счет каких процессов в хроматографической колонке происходит разделение углеводородов в газовой хроматографии?

На чем основан количественный анализ в методе газожидкостной хроматографии? Объясните на примере хроматограммы смеси двух углеводородов.

Почему необходимо температуру колонки поддерживать постоянной?

Каким образом повышение температуры колонки влияет на время удерживания углеводородов в газовой хроматографии?

Достоинства и недостатки оптических методов;

2. Рефрактометрический и спектральный анализ;

3. Фотометрический анализ;

4. Нефелометрический анализ;

5. Люминесцентный анализ.

## V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые модули/разделы / | Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства – наименование |
|-------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
|-------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|

|  | темы дисциплины   |   |  | текущий контроль                                     | промежуточная аттестация |
|--|---|---|--|--|--------------------------|
|  | <b>Раздел I.</b><br>Теоретические основы инструментальных методов анализа | ОПК-1.1<br>Использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | <b>Знает</b> правила использования фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии;<br><br><b>Умеет</b> использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области;<br><br><b>Владеет</b> методами использования фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | УО-1<br>собеседование /устный опрос;                 |                          |
|  | <b>Раздел II.</b><br>Электрохимические методы анализа                     | ОПК-1.2<br>Использует современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач                                    | <b>Знает</b> , как использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;<br><br><b>Умеет</b> использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;<br><br><b>Владеет</b> способностью использовать современные расчетно-теоретические методы биотехнологии для решения профессиональных задач;                                       | УО-1<br>собеседование /устный опрос;<br>ПР-4 реферат |                          |
|  | <b>Раздел III.</b><br>Оптические методы анализа                           | ОПК-4.1<br>Использует современное оборудование,   | <b>Знает</b> современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы   | УО-1<br>собеседование /устный опрос;<br>ПР-4 реферат |                          |

|         |  |  |   |  |      |
|---------|--|--|---|--|------|
|         |  | программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; | данных;<br><br><b>Умеет</b> использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии;<br><br><b>Владеет</b> методами использования современного оборудования, программного обеспечения и профессиональных баз данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук;           |  |      |
|         | <b>Раздел IV.</b><br>Хроматографические методы анализа | ОПК-4.2<br>Использует современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии;    | <b>Знает</b> современные методы и технологии решения профессиональных задач в области биотехнологии;<br><br><b>Умеет</b> использовать современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии;<br><br><b>Владеет</b> способностью использовать современные методы и технологии для решения профессиональных задач в области биотехнологии; | УО-1<br>собеседование /устный опрос;<br>ПР-4 реферат |      |
| Экзамен |  |  |   |  | УО-1 |

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого

подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид ; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 324 с. (10 экз.)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797469&theme=FEFU>
2. Биотехнология : учебное пособие для аграрных вузов / В. А. Чхенкели. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014. - 335 с. (3 экз.)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785504&theme=FEFU>
3. Биотехнология комбинированных пищевых продуктов на основе молочного и микробиологического сырья : метод. указания к лабор. Работам для студентов спец. 240902 "Пищевая биотехнология" всех форм обучения / сост. Н.В. Ситун, Е.С. Фищенко . Биотехнология молочного производства. Владивосток : Изд-во Тихоокеанского экономического университета, 2009. -

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Мельникова, Е.И. Современные методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Мельникова, Е.С. Рудниченко, Е.В. Богданова. Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 96 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71660>. — Загл. с экрана.
2. Матвеева, Н.А. Методы исследования свойств сырья, продуктов брожения и безалкогольных напитков. Контрольные задания [Электронный ресурс : учебно-методическое пособие / Н.А. Матвеева, М.М. Данина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 21 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70911>. — Загл. с экрана.
3. Методы исследования сырья и продуктов сахарного производства: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Голыбин [и др.]. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 260 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71650>. — Загл. с экрана.
4. Данина, М.М. Методы исследования свойств сырья, продуктов брожения и безалкогольных напитков. Лабораторные работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.М. Данина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 27 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70912>. — Загл. с экрана.
5. Данина, М.М. Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов, готовых хлебобулочных и кондитерских изделий. Лабораторные работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.М. Данина, Е.С. Сергачева, Е.В. Соболева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 57 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70910>. — Загл. С экрана.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. PubMed -  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/http://www.studentlibrary.ru/>
2. <http://znanium.com/>
3. <http://www.nelbook.ru/>

**VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу

студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, (собеседование, презентация), выполнение и защиту практического задания.

Освоение дисциплины «Методики исследований в биотехнологии» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Методики исследований в биотехнологии» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП, включая информацию о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования, объектов физической культуры и спорта, программного обеспечения представлены в виде таблицы в Справке об МТО.