

**Компонент ОПОП 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии  
(направленность программы «Биотехнология пищевых продуктов  
и биологически активных веществ»  
наименование ОПОП**

Б1.В.04  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины  
(модуля)

**Инновационные исследования в биотехнологии пищевых  
продуктов и биологических активных веществ**

Разработчик:

Волченко В.И.  
ФИО

профессор  
должность

канд.техн.наук, доцент  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Технологий пищевых производств  
наименование кафедры

протокол № 1 от «22» сентября 2021 г.

Заведующий кафедрой ТПП

  
подпись

В.А. Гроховский  
ФИО

**Мурманск  
2021**

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
	Знать	Уметь	Владеть		
<b>ПК-2</b> способность разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биологических активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Роль и место инновационных исследований в системе мероприятий по повышению эффективности технологических процессов	планировать эксперименты обрабатывать результаты инновационных исследований	навыками планирования и проведения исследований в рамках системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов	- комплект тестирования по материалам лекции	Результаты текущего контроля
<b>ПК-3</b> способность разрабатывать новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию для пищевой промышленности	Роль и место инновационных исследований в разработке новых видов биотехнологической продукции	проводить инновационные исследования в биотехнологии	навыками использования аппарата исследований в научной деятельности		

<b>ПК-4</b> способность управлять испытаниями и внедрением биологических активных веществ, новых биотехнологий и биотехнологической продукции для пищевой промышленности	алгоритмы проведения исследований в области контроля производства биотехнологических продуктов	осуществлять исследования инновационных продуктов	навыками выбора наилучшего алгоритма исследования		
--	--	---	---	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие	При выполнении	Имеется минимальный набор	Продемонстрированы базовые	Продемонстрированы все

навыков (владение опытом)	стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, отсутствие необходимости в уточняющих вопросах или ответы на единичные уточняющие вопросы без каких бы то ни было затруднений.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. При защите получен ответ на базовом уровне, но при ответе на уточняющие вопросы достигнут более высокий уровень ИЛИ имелись непринципиальные неточности при ответе на вопрос.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. При защите был предоставлен неточный или недостаточный ответ ИЛИ потребовалось большое количество уточняющих вопросов для получения базового ответа ИЛИ обучающийся давал механически заученный ответ без понимания части его смысла, что было выявлено в ходе уточняющих вопросов, и только после них суть ответа стала понятна обучающемуся
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено ИЛИ при защите работы не было дано правильного ответа ни на основной вопрос, ни на уточняющие ИЛИ несмотря на уточняющие вопросы, обучающий не смог понять суть ответа на основной (основные) вопрос(ы) при защите работ.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Хорошо</i>	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Удовлетворительно</i>	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Неудовлетворительно</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

**5. Задания диагностической работы** для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме. Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания.

Комплект заданий диагностической работы

<b>ПК-2</b> способность разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биологических активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности	
1	Что такое обобщённый параметр оптимизации? - Параметр оптимизации, выбираемый в общем случае - Общий вид уравнения, в который входят факторы и параметр оптимизации + Комбинация нескольких параметров оптимизации - Теоретическая характеристика, используемая только для удобства понимания
2	Что проводят в ходе процедуры нормирования параметров оптимизации? - Выявление параметров оптимизации, подчинённых нормальному распределению + Приведение параметров оптимизации к одному диапазону и направлению оптимизации - Нахождение зависимости параметров оптимизации от факторов - Нахождение зависимости факторов от параметров оптимизации
3	В чём состоит нуль-гипотеза в однофакторном дисперсионном анализе? - Все дисперсии равны нулю - Критерий Фишера стремится к бесконечности + Данный фактор не влияет на параметр оптимизации - Параметр оптимизации выбран неверно

4	<p>Как определяется расчётное значение критерия Фишера?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- По отношению среднего значения величины к дисперсии</li> <li>- По отношению среднего значения величины к истинному</li> <li>- По отношению критерия Стьюдента к критерию Кохрена</li> <li>+ По отношению дисперсий двух выборок</li> </ul>
5	<p>В чём цель использования теории планирования эксперимента?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Минимизация количества опытов для получения необходимой информации</li> <li>- Удобство представления данных в виде таблицы</li> <li>- Получение максимально возможной информации об объекте</li> <li>- Формализация процедуры проведения экспериментов</li> </ul>
6	<p>Что включает в себя полный факторный эксперимент?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Опыт в центре плана</li> <li>- Звёздные точки</li> <li>+ Опыты на всех уровнях варьирования</li> <li>- Всё вышеперечисленное</li> </ul>
7	<p>Как провести рандомизацию плана эксперимента?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Заменить факторы на случайные</li> <li>- Зашифровать факторы в случайном порядке</li> <li>+ Поменять местами строки таблицы (в случайном порядке)</li> <li>- Поменять местами столбцы таблицы (в случайном порядке)</li> </ul>
8	<p>Каким методом целесообразно оценивать значимость параметров оптимизации при формировании обобщённого?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методом сеток</li> <li>- Методом рандомизации</li> <li>- Методом наименьших квадратов</li> <li>+ Экспертным методом</li> </ul>
9	<p>В чём заключается метод наименьших квадратов в регрессионном анализе?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В минимизации суммы квадратов коэффициентов регрессии</li> <li>+ В минимизации суммы квадратов отклонения расчётного <math>Y</math> от экспериментального</li> <li>- В минимизации квадрата значений факторов</li> <li>- Этот метод не используют в регрессионном анализе</li> </ul>
10	<p>Какой порядок у метода покоординатного спуска?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Нулевой</li> <li>- Первый</li> <li>- Второй</li> <li>- Третий</li> </ul>
<b>ПК-3</b> способность разрабатывать новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию для пищевой промышленности	
1	<p>Какой показатель качества относится к субъективным?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- массовая доля поваренной соли</li> <li>- содержание линоленовой кислоты</li> <li>+ вкус продукта</li> <li>- наличие пероксидазы</li> </ul>
2	<p>Какой показатель качества относится к объективным?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внешний вид продукта;</li> <li>- запах продукта;</li> <li>- мнение потребителей о продукте;</li> <li>+ усилие резания продукта</li> </ul>
3	<p>В каких случаях субъективный показатель качества можно использовать в качестве</p>

	<p>единственного или главного параметра оптимизации?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- никогда;</li> <li>- всегда;</li> <li>+ при широком диапазоне варьирования;</li> <li>- при узком диапазоне варьирования (исследования вблизи оптимума)</li> </ul>
4	<p>Какую задачу исследования и оптимизации инновационных биотехнологических продуктов крайне затруднительно (или невозможно) решать с помощью искусственных нейронных сетей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию разновидностей продукции;</li> <li>+ получение максимума информации на основе минимума исходных данных с большой случайной ошибкой;</li> <li>- предсказание характеристик нового продукта с заданной рецептурой (при наличии большого количества подобных продуктов)</li> <li>- идентификацию (распознавание) продукции по набору признаков.</li> </ul>
5	<p>Что такое переобучение искусственной нейронной сети (ИНС)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ состояние сети, при котором она выдаёт малую ошибку на обучающей выборке, но существенно большую – на любой другой;</li> <li>- состояние сети, при котором она выдаёт малую ошибку на контрольной выборке, но существенно большую – на обучающей;</li> <li>- наилучший результат обучения ИНС</li> <li>- слишком длительный процесс обучения, связанный с неудачной формулировкой условия окончания обучения (обучение ИНС требует остановки вручную)</li> </ul>
6	<p>Что НЕ относится к возможным (вероятным) причинам переобучения искусственной нейронной сети (ИНС)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- большая случайная ошибка во входных данных (обучающей выборке);</li> <li>+ большой объём обучающей выборки;</li> <li>- чрезмерно сложная структура ИНС;</li> <li>- слишком малый порог допустимой ошибки.</li> </ul>
7	<p>Расположите этапы разработки и исследования инновационного продукта в хронологическом порядке</p> <p>оценка качества разработанного продукта (6);</p> <p>выбор параметров оптимизации и влияющих факторов (2);</p> <p>постановка целей и задач исследований по разработке продукции (1);</p> <p>составление математической модели/целевой функции (3);</p> <p>поиск оптимума целевой функции математическими и/или вычислительными методами (4);</p> <p>интерпретация и оценка применимости результатов оптимизации (5).</p>
8	<p>Какие действия НЕ следует выполнять при получении неадекватного (по критерию Фишера) уравнения регрессии?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить дополнительные исследования при других значениях факторов;</li> <li>- отбрасывать незначимые и малозначимые факторы;</li> <li>+ заменять неудачные результаты случайными;</li> <li>- проводить регрессионный анализ по другой модели уравнения регрессии.</li> </ul>
9	<p>Определение какого параметра, как правило, не требует лабораторных исследований?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение массовой доли липидов;</li> <li>+ определение себестоимости сырьевого набора;</li> <li>- определение аминокислотного состава белков;</li> <li>- определение жирнокислотного состава липидов.</li> </ul>
10	<p>Какие ошибки в постановке задачи оптимизации инновационного продукта может</p>



	<p>привести к сведению к нулю дозировки практически всех ингредиентов, кроме воды?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- максимизация числа пенетрации или предельного напряжения сдвига без обоснования;</li> <li>+ минимизация себестоимости сырьевого набора как единственного параметра оптимизации;</li> <li>+ минимизация энергетической ценности продукта как единственного параметра оптимизации;</li> <li>- использование в качестве параметра оптимизации только органолептической оценки.</li> </ul>
<b>ПК-4</b> способность управлять испытаниями и внедрением биологических активных веществ, новых биотехнологий и биотехнологической продукции для пищевой промышленности	
1	<p>Какую величину можно определить потенциометрически?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую кислотность</li> <li>+ активную кислотность (рН)</li> <li>- молярную массу</li> <li>- коэффициент преломления</li> </ul>
2	<p>Какой показатель относится к показателям безопасности пресервов "Сельдь атлантическая филе кусочки в уксусно-масляной заливке"?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- массовая доля сухих веществ</li> <li>- порядок укладки кусочков рыбы в банку</li> <li>+ массовая доля бензоата натрия</li> <li>- массовая доля жира</li> </ul>
3	<p>Какой из показателей является комплексным?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цветовой тон</li> <li>- массовая доля воды</li> <li>- массовая доля липидов</li> <li>+ внешний вид</li> </ul>
4	<p>Какой реактив используют для осаждения белков при определении небелкового азота?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ледяную уксусную кислоту</li> <li>- концентрированную серную кислоту</li> <li>+ трихлоруксусную кислоту</li> <li>- 4-аминоантипирин</li> </ul>
5	<p>Каким методом можно определить аминокислотный состав белка?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тонкослойной хроматографии</li> <li>- формольным титрованием</li> <li>- рефрактометрическим</li> <li>+ жидкостной хроматографии</li> </ul>
6	<p>Какой фермент используют при определении степени перевариваемости белков?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глюкоамилазу</li> <li>- химозин</li> <li>+ пепсин</li> <li>- аминопептидазу</li> </ul>
7	<p>Какой сахар не относится к редуцирующим?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глюкоза</li> <li>- галактоза</li> <li>+ сахароза</li> <li>- мальтоза</li> </ul>
8	<p>Какой реактив можно использовать для определения содержания редуцирующих сахаров?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- йодид калия</li> <li>- оксид магния</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- железистосинеродистый калий, гексацианоферрат (II) калия</li> <li>+ железосинеродистый калий, гексацианоферрат (III) калия</li> </ul>
9	<p>При исследовании жирнокислотного состава липидов методом ВЭЖХ в состав элюента может входить вода или водный раствор кислоты. Приблизительно в каком диапазоне может быть её содержание в элюенте?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80...100 %</li> <li>- 50...80 %</li> <li>- 30...50 %</li> <li>+ 2...20 %</li> </ul>
10	<p>Что является признаком (необходимым, но не достаточным) научного исследования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие учёной степени у лаборанта;</li> <li>- получение готового результата строго по плану и точно в срок;</li> <li>+ непредсказуемость точного результата опыта;</li> <li>- отсутствие случайной ошибки в опытах.</li> </ul>