

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный универси-  
тет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО  
Президиумом Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4\_\_

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Технологическая биохимия**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Направление подготовки  
**06.03.01 Биология**

Профиль подготовки  
**Биология (общий профиль)**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Нижний Новгород

2022 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина <i>Б1.В.ДВ.05.04 Технологическая биохимия</i> относится к части ООП направления подготовки <i>06.03.01 Биология</i> , формируемой участниками образовательных отношений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ПК-1</b> – Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии	ПК-1.1. Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах,	Знает биохимические основы основных процессов переработки продукции растениеводства: гидролиз, брожение, ферментативный катализ	Тест  Вопросы текущего контроля на лекциях
	ПК-1.2. Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.	Умеет осуществлять поиск научной информации об основных технологических процессах переработки продукции растениеводства (пивоварение, хлебопечение, виноделие, производство спирта, квашение, силосование); выявлять влияние факторов окружающей среды на течения биохимических процессов; оценивать инновационные модификации технологических процессов; представлять результаты проектной деятельности	Проект, тест
	ПК-1.3. Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	Владеет навыками применения методов оценки качества пищевых продуктов	Задачи (практические задания)

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>32</b>
- занятия семинарского типа	-
- занятия лабораторного типа	-
<b>самостоятельная работа</b>	<b>38</b>
<b>КСР</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>экзамен – 6 семестр</b>	<b>36</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них			
Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего, часы	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы
1. Особенности путей метаболизма эукариот и прокариот. Брожение как основа традиционных технологий производства и сохранения пищевых продуктов	<b>12</b>	<b>6</b>	-	<b>6</b>	<b>6</b>
2. Пивоварение	<b>8</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>4</b>
3. Основы виноделия	<b>18</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>	<b>10</b>
4. Производство этилового спирта из крахмалосодержащего сырья	<b>8</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>4</b>
5. Биохимия хлебопечения	<b>8</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>4</b>
6. Квашение овощей, силосование	<b>6</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	<b>4</b>
7. Основные пути использования ферментативных технологий в перерабатывающей промышленности	<b>10</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>32</b>	-	<b>32</b>	<b>38</b>

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лекционного типа, индивидуальных консультаций.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся** Самостоятельная работа студентов включает:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме тестирования и промежуточному контролю в форме экзамена;
- подготовка реферата в рамках индивидуального проекта (реферат+доклад+презентация);
- подготовка к докладу с презентацией в рамках индивидуального проекта;
- подготовка к тестированию

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

#### *Структура реферата*

1. Титульный лист.
2. На отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение объемом 1,5-2 страницы.
4. Основная часть реферата одна или несколько глав (подпунктов, разделов) предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, их актуальность, общенаучная значимость, новизна, способность влиять на исследовательские традиции. В тексте обязательны ссылки на первоисточники цитирования или пересказа мысли, идеи, выводов, цифрового материала, таблиц.
5. Заключение содержит главные выводы, отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы), указывается использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

#### *Требования к докладу:*

- время доклада – 5-7 мин.;
- выделение основных частей: введение, суть проблемы, выводы;
- логичность и убедительность;
- правильная и образная речь;
- соответствие речевых высказываний видеоряду (презентации)

#### *Требования к компьютерной презентации:*

– культура исполнения – аккуратность и симметричность расположения элементов на слайдах, подбор шрифтов и цвета, обоснованность использования тех или иных цветовых решений;

- техническая изощренность – уровень владения программными средствами, используемыми при подготовке презентаций, способность самостоятельно подготовить изобразительный материал и удачно использовать его в презентации;
- выразительность – предпочтение графическому решению перед текстовым, схематичному, но наглядному рисунку перед фотографией;
- информативность – предпочтение отдается тем слайдам, которые несут конкретную идею или информацию перед проходными, изготовленными в «декоративных» целях;
- чувство меры – использование анимации, звуковых эффектов должно быть мотивированным, а общее впечатление должно работать на главную идею;
- лаконичность – слайды не должны быть перегружены деталями. Использование карт, схем, блок-схем, диаграмм и пр. может быть признано удачным только в том случае, если они выполнены в достаточно генерализованном виде; чрезмерная детализация считается недостатком;
- логичность и убедительность – презентация должна нести слушателям определенную мысль, редко – две или три, тесно связанные друг с другом. Слайды, следующие один за другим, имеют своей целью убедить аудиторию в чем-то, привлечь ее внимание к каким-либо фактам и т.д. Последовательность может быть четкой цепочкой формально-логических рассуждений, а может быть набором ярких, выразительных и наглядных примеров;
- этичность – высоко оценивается дружественный стиль презентации, умеренность в использовании негативных образов, мрачных красок, апелляций к отрицательным эмоциям.

**При оценке индивидуальных проектов в целом учитываются следующие основные критерии:**

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы);
- умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
- качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота;
- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
- оригинальность мышления, творческий подход,
- качество доклада и презентации.

**5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),**

**5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения., Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

#### Критерии выставления баллов за индивидуальный проект:

*15-20 баллов* – исчерпывающее владение материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твёрдое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Реферат, доклад и презентация приняты без замечаний.

*14- 10 баллов*– достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сути вопросов, знание определений, умение формулировать тезисы и аргументы. Реферат, доклад и презентация приняты с небольшими замечаниями.

*9 и менее баллов*–полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией, презентация и доклад не удовлетворяют требованиям – не зачтено.

#### Шкала выставления баллов за выполнение теста:

100- 90% выполненных правильно заданий - 36 -40 баллов

89-70% выполненных правильно заданий – 28-35 баллов

69-51% выполненных правильно заданий – 21-28 баллов

50% и менее выполненных правильно заданий - 20 и менее баллов – не зачтено

### Балльно-рейтинговая система оценки деятельности студента

№ п/п	Виды учебной работы студента	Количество баллов, которое студент может набрать при выполнении учебной работы
1.	Выполнение педагогического теста	21- 40
4	Индивидуальный проект	10-20
<b>ИТОГО</b>		Максимально – 60 баллов

#### Перевод баллов в отметку на экзамене (максимум – 60 баллов)

Отметка на экзамене	Превосх 5,5	Отл 5	Очень хорошо 4,5	Хорошо 4	Удовл. 3	Неудовл. 2	Плохо 1	Неявка
Эквивалент в баллах	58-60	53-57	45-52	37-44	29-36	21-28	10-20	0

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

#### 5.2.1 Контрольные вопросы для текущего контроля на лекции

вопросы	Код формируемой компетенции
Какие субстраты и при какой технологической обработке могут использовать дрожжи?	ПК-1
Почему хорошо сваренное пиво не портится без пастеризации?	ПК-1
Почему при квашении огурцов необходимо добавлять пряности?	ПК-1
Какие ферменты вызывают потемнение чая, яблок, картофеля? Как их инактивировать?	ПК-1
Какие условия хранения могут вызвать порчу квашеной капусты?	ПК-1

#### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-1

Найдите соответствие:

Название кислоты	Формула
1. Винная кислота	А. $H_2C_4H_4O_5$
2. Яблочная кислота	Б. $H_2C_4H_4O_4$
3. Лимонная кислота	В. $H_2C_4H_4O_6$
4. Янтарная кислота	Г. $H_3C_6H_5O_7$
5. Пировиноградная кислота	Д. $H_3C_3HO_3$

1) 1В2А3Д4Г5Б    2) 1В2А3Г4Б5Д    3) 1А2Б3В4Г5Д    4) 1В2Б3А4Г5Д

Основу сивушного масла составляют спирты:

- 1) пропиловый
- 2) пропиловый и изобутиловый
- 3) пропиловый, изобутиловый и изоамиловый
- 4) пропиловый, изобутиловый, изоамиловый и метиловый

Найдите аналогию:

Альбумины : водорастворимые = глобулины : ? (солерастворимые)

### **5.2.3. Задачи (практические задания) для текущего контроля на лекции**

1. Определите предполагаемое качество пива, читая этикетку
2. Определите предполагаемое качество и сроки хранения хлеба, читая этикетку

### **5.2.4. Темы индивидуальных проектов (реферат+доклад+презентация)**

1. Использование ферментных препаратов в виноделии
2. Использование ферментных препаратов в пивоварении
3. Использование ферментных препаратов в спиртовой промышленности
4. Использование ферментных препаратов в консервной промышленности
5. Использование ферментных препаратов в производстве кормов
6. Использование ферментных препаратов в хлебопечении
7. Использование ферментных препаратов в биоконверсии растительного сырья
8. Использование ферментных препаратов в получении сахаристых продуктов
9. Использование ферментных препаратов в получении и трансформации липидов
10. Особенности производства эля
11. Особенности производства хереса, мадеры, шампанского, портвейна, малаги, марсалы, плодово-ягодных вин, мускатных вин, ликерных вин.
12. Производство солода
13. Биохимические процессы при изготовлении ржаного хлеба.
14. Основные группы веществ, входящие в состав хмеля: горькие вещества, эфирное масло, мягкие и твердые смолы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Хохрин С.Н. Микробиологические основы консервирования зеленых кормов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. СПб: Проспект Науки, 2013. <http://www.studentlibrary.ru/book/PN0025.html>.
2. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ.-2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313020.html>.
3. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс] / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова. - 2-е изд. - М. : КолосС, 2013. -<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html>.

б) дополнительная литература:

1. Джей Дж.М., Лёсснер М.Дж., Гольден Д.А. Современная пищевая микробиология [Электронный ресурс] / изд. (эл.). М. : БИНОМ, 2014. - (Лучший зарубежный учебник). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313006.html>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

ОС Windows, MSOffice

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций, укомплектованные учебной мебелью. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)), демонстрационные таблицы, обеспечивающие тематические иллюстрации. Биохимическая лаборатория оснащена вытяжным шкафом, водяной баней, техническими и электрическими весами, фотоэлектроколориметром, иономером (в том числе - с нитратным ионселективным электродом, комплексом оборудования для проведения электрофореза, хроматографической камерой, холодильником, центрифугой, необходимым комплектом химической посуды, автоматических дозаторов, реактивов).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ

Автор \_\_\_\_\_ д.п.н., к.б.н. проф. Института аспирантуры и докторантуры  
К.Д. Дятлова

Рецензент: \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. каф. биофизики Балалаева И.В.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Брилкина А.А.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.12.2021 года, протокол № 3.