

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

КОЛЛЕДЖ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ


УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
высоких технологий
А.К. Гуцин
«01» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.11. ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МИКРОБИОЛОГИИ
по специальности 19.02.01 Биохимическое производство
(базовой подготовки)
(на базе основного общего образования)

Белгород, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы биохимии и микробиологии» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 22.04.2014 № 371), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **19.02.01 Биохимическое производство** (базовой подготовки), входящей в укрупненную группу специальностей **19.00.00. Промышленная экология и биотехнологии**.

Организация - разработчик: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова) Колледж высоких технологий

Разработчики:

канд. техн. наук, доц. кафедры экобиотехнологии
БГТУ им. В.Г. Шухова

 / Т.А. Василенко /


канд. биол. наук, доц. кафедры промышленной экологии
БГТУ им. В.Г. Шухова

 / Е.Н. Гончарова /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экобиотехнологии

Протокол № 4 от « 01 » февраля 2023 г.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.

 / И.В. Старостина /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии профессионального цикла

Протокол № 1 от « 07 » февраля 2023 г.

Председатель ПЦК профессионального цикла

 / А.С. Мосиенко /

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Основы биохимии и микробиологии

1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины ОП.11 «Основы биохимии и микробиологии» является частью образовательного цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 19.02.01 «Биохимическое производство» (базовой подготовки) в части освоения основной области профессиональной деятельности: управление технологическими процессами биохимического производства.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.11 «Основы биохимии и микробиологии» входит в профессиональную подготовку, общепрофессиональный цикл в соответствии с **естественно-научным профилем** профессионального образования, являясь дисциплиной учебного цикла профессиональной образовательной программы по специальности 19.02.01 «Биохимическое производство».

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- составлять уравнения реакций различных видов брожения;
- исследовать влияние факторов среды на микроорганизмы;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- формулы основных химических веществ, применяемых в производстве биологически активных веществ;
- современные методы биохимических исследований;
- классификацию, номенклатуру и методы исследования микроорганизмов;
- морфологические и физиологические особенности микроорганизмов, их использование в производстве антибиотиков.

1.4. В результате освоения дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Обеспечивать соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности.

ПК 1.1. Проводить санитарную обработку оборудования в соответствии с требованиями нормативной документации.

ПК 1.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (далее - КИПиА).

ПК 2.1. Подготавливать сырье и полупродукты.

ПК 2.2. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.

ПК 2.3. Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.

ПК 2.4. Рассчитывать технические показатели технологического процесса.

ПК 2.5. Осуществлять контроль качества продукции.

ПК 2.6. Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.

ПК 3.1. Организовывать работу коллектива подразделения, обеспечивать связи со смежными подразделениями.

ПК 3.2. Осуществлять руководство персоналом подразделения в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

ПК 3.3. Контролировать расход сырья и материалов.

ПК 3.4. Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.

ПК 3.5. Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.

ПК 4.1. Участвовать в испытании и отработке новых технологических режимов.

ПК 4.2. Участвовать в разработке и получении опытных образцов продукции.

ПК 4.3. Использовать аппаратно-программные средства обработки результатов исследований и испытаний.

ПК 4.4. Анализировать результаты исследований и испытаний.

1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 255 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 170 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 85 часов.

Изучение учебной дисциплины завершается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета в рамках освоения ППСЗ на базе основного общего образования.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по УП	В том числе по курсам и семестрам							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
Максимальная учебная нагрузка (всего)	255	-	-	-	102	153	-	-	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	170	-	-	-	68	102	-	-	
в том числе:									
лекции	85	-	-	-	34	51	-	-	
лабораторные занятия	85	-	-	-	34	51	-	-	
практические занятия	-	-	-	-	-	-	-	-	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	85	-	-	-	34	51	-	-	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		-	-	-	-	Э	-	-	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	№ занятия	Тема занятия, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
ОП.11 «Основы биохимии и микробиологии»			255	
Раздел «Микробиология»		2 курс 4 семестр	102	
Тема 1.1. Микробиология как наука	Содержание учебного материала		12	
	1-2	Предмет и задачи дисциплины. Основные этапы развития микробиологии. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Строение клетки микроорганизмов. Прокариоты и эукариоты.	2	2
	3-4	Основные понятия и термины микробиологии. микроорганизмов: размеры, форма, строение, размножение, систематика, использование. Классификация микроорганизмов: бактерии, плесневые грибы, дрожжи, вирусы. Характеристика основных групп.	2	2
	5-6	Лабораторная работа № 1. Морфология микроорганизмов и техника их микроскопирования. Простой метод окрашивания.	2	3
	7-8	Лабораторная работа № 2. Методы стерилизации питательных сред, посуды. Культивирование микроорганизмов и их хранение. Питательные среды. Классификация питательных сред.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Составление схемы строения прокариотической и эукариотической клеток (схемы, конспект, таблица). 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		4	
Тема 1.2. Систематика микроорганизмов	Содержание учебного материала		9	
	9-10	Общие сведения по систематике микроорганизмов. Краткая характеристика отдельных групп бактерий.	2	2
	11-12	Краткая характеристика водорослей и грибов.	2	2

	13-14	Лабораторная работа № 3. Выделение чистых культур бактерий. Понятия: штамм, клон, вид, род, семейство. Выделение чистых культур водорослей и грибов. Основные методы выделения.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Таксономическая схема бактерий в соответствии с классификацией по Берджи (схема). 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 3. Подготовка докладов.		3	
Тема 1.3. Рост и размножение микроорганизмов	Содержание учебного материала		12	
	15-16	Основные понятия роста. Деление у прокариот. Кинетика роста микроорганизмов	2	2
	17-18	Типы деления эукариотных микроорганизмов.	2	2
	19-20	Лабораторная работа № 4. Кинетика роста популяций микроорганизмов. Определение времени генерации бактерий, удельной скорости роста	2	3
	21-22	Лабораторная работа № 5. Определение оптимального действия основных экологических факторов на культуру микроорганизмов.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Фазы роста бактерий (кривая роста бактерий) (конспект). 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		4	
Тема 1.4. Влияние условий внешней среды на микроорганизмы	Содержание учебного материала		15	
	23-24	Влияние физических факторов: температура, влажность, свет, излучения.	2	2
	25-26	Влияние химических факторов: реакции среды, ядовитые вещества (антисептики).	2	2
	27-28	Влияние биологических факторов: симбиоз, метабиоз, антагонизм. Взаимодействие факторов внешней среды	2	2
	29-30	Лабораторная работа № 6. Культуральные свойства микроорганизмов в различных условиях окружающей среды.	2	2
	31-32	Лабораторная работа № 7. Определение оптимального действия основных экологических факторов на культуру микроорганизмов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Закономерности действия экологических факторов на микроорганизмы (графики). 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		5	
Тема 1.5. Питание микроорганизмов	Содержание учебного материала		12	
	33-34	Способы питания и поступления веществ в клетку	2	2
	35-36	Пищевые потребности микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов	2	2
	37-38	Лабораторная работа № 8. Использование соединений углерода микроорганизмами.	2	3

	39-40	Лабораторная работа № 9. Использование соединений азота микроорганизмами.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Классификация микроорганизмов по типу питания (таблица). 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		4	
Тема 1.6. Метаболизм микроорганизмов. Брожение и его виды	Содержание учебного материала		15	
	41-42	Основные понятия метаболизма. Виды брожения. Микроорганизмы, вызывающие процесс брожения.	2	2
	43-44	Типы дыхания микроорганизмов. Фотосинтезирующие микроорганизмы. Типы фотосинтеза.	2	2
	45-46	Лабораторная работа № 10. Выделение фототрофных микроорганизмов.	2	3
	47-48	Лабораторная работа № 11. Получение чистых и накопительных культур аэробных и анаэробных микроорганизмов.	2	3
	49-50	Лабораторная работа № 12. Выделение аэробных гетеротрофных микроорганизмов.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Аэробное и анаэробное дыхание (схемы и конспект). 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 3. Повторение лекционного материала.		5	
Тема 1.7. Важнейшие микробиологические процессы и их хозяйственная роль	Содержание учебного материала		15	
	51-52	Аэробные окислительные процессы. Уксуснокислое брожение, лимоннокислое брожение – возбудители, характеристика, использование.	2	2
	53-54	Анаэробные процессы: спиртовое брожение, молочнокислое брожение, маслянокислое брожение – возбудители, характеристика, использование в производстве.	2	2
	55-56	Метаногенез. Основные стадии метанового брожения. Метаногенные бактерии. Превращение азотосодержащих веществ. Гниение, практическое значение процессов гниения.	2	2
	57-58	Лабораторная работа № 13. Морфология и физиология микроорганизмов, вызывающих молочнокислое брожение.	2	3
	59-60	Лабораторная работа № 14. Морфология и физиология микроорганизмов, вызывающих маслянокислое брожение	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 2. Повторение лекционного материала. 3. Составить таблицу «Хозяйственная роль микроорганизмов».		5	

Тема 1.8. Распространение микроорганизмов в природе	Содержание учебного материала		12	
	61-62	Микрофлора почвы и воды - обсемененность микроорганизмами Микрофлора воздуха – микробиологические показатели.	2	2
	63-64	Лабораторная работа № 15. Учет численности микроорганизмов в воде.	2	3
	65-66	Лабораторная работа № 16. Учет численности микроорганизмов в воздухе.	2	3
	67-68	Лабораторная работа № 17. Учет численности микроорганизмов в почве.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Численность и видовой состав микроорганизмов в почве, воде, воздухе (конспект). 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 3. Повторение лекционного материала.		4	
Раздел «Биохимия»	3 курс 5 семестр		153	
Тема 2.1. Введение в биохимию	Содержание учебного материала		12	
	1-2	Современная биохимия. Химический состав живых организмов. Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах. Вода и минеральные вещества. Содержание воды и минеральных веществ в организме. Минеральные вещества в пищевом сырье и пищевых продуктах.	2	2
	3-4	Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и классах органических веществ. Основные классы органических соединений входящих в состав живых организмов	2	
	5-6	Современные методы биохимических исследований	2	
	7-8	Лабораторная работа № 1. Определение кислотности растительных объектов. Характеристика растительных органических кислот	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленным преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		4	
Тема 2.2. Свойства белков и аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты	Содержание учебного материала		21	
	9-10	Аминокислоты, пептиды и белки. Изомерия и номенклатура аминокислот. Пептиды и белки. Функциональные группы аминокислот. Проекционные формулы Фишера для L-аминокислот.	2	2
	11-12	Структура белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Классификация белков	2	
	13-14	Биологическое значение белков. Биологическая роль пептидов. Группы пептидов.	2	
	15-16	Лабораторная работа № 2. Приготовление растворов белков	4	3

	17-18	для проведения качественных реакций. Качественные реакции на белки		
	19-20 21-22	Лабораторная работа № 3. Количественное определение белка по биуретовой реакции	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленным преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		7	
Тема 2.3. Углеводы и их обмен. Качественные реакции на углеводы	Содержание учебного материала		36	
	23-24	Функции углеводов. Моносахариды и их производные, строение и свойства. <i>D</i> - и <i>L</i> -изомеры моносахаридов. Таутомерные превращения	2	2
	25-26	Олигосахариды, их строение и свойства. Переваривание углеводов	2	
	27-28	Гомополисахариды (крахмал, гликоген (животный крахмал), клетчатка (целлюлоза). Гетерополисахариды (гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, мурамин). Строение и свойства	2	
	29-30 31-32 33-34	Лабораторная работа № 4. Качественные реакции на углеводы	6	3
	35-36 37-38	Лабораторная работа № 5. Качественные реакции на редуцирующие сахара	4	3
	39-40	Лабораторная работа № 6. Качественное обнаружение пектиновых веществ (реакция Эрлиха)	2	3
	41-42 43-44	Лабораторная работа № 7. Выделение и количественное определение пектиновых веществ	4	3
	45-46	Лабораторная работа № 8. Цветные реакции на гомогликаны. Кислотный гидролиз крахмала. Цветные реакции на декстрины	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленным преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		12
Тема 2.4. Гормоны - специфические физиологически активные вещества. Качественные реакции на гормоны	Содержание учебного материала		12	
	47-48	Общие биологические признаки гормонов, и функции. Гормоны белковой природы. Гормоны, производные аминокислот. Стероидные и тканевые гормоны. Действие гормонов. Сходство и различие витаминов и гормонов	2	2
	49-50	Строение и функции гормонов: инсулина, адреналина, тироксина, гормонов стероидной природы	2	

	51-52	Лабораторная работа № 9. Качественные реакции на гормоны пептидной и стероидной природы	2	3
	53-54	Лабораторная работа № 10. Качественные реакции на адреналин и тироксин	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленных преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		4	
Тема 2.5. Витамины, биологическая роль, классификация. Качественные реакции на гормоны	Содержание учебного материала		18	
	55-56	Водорастворимые витамины. Строение и свойства витаминов: В1, В2, В3, В5, В9,	4	2
	57-58	В12, Н, С, Р		
	59-60	Жирорастворимые витамины. Строение и свойства витаминов: А, D, Е, К	2	
	61-62	Лабораторная работа № 11. Качественные реакции на водорастворимые витамины	4	3
	63-64			
	65-66	Лабораторная работа № 12. Качественные реакции на жирорастворимые витамины	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленных преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		6	
Тема 2.6. Строение, свойства, биологическая роль простых липидов. Качественные реакции на липиды	Содержание учебного материала		21	
	67-68	Простые липиды: жиры (триглицеролы) и воски, строение. Их функции и свойства	2	2
	69-70	Состав растительных масел. Жирно-кислотный состав подсолнечного масла. Органолептические и физико-химические показатели растительных масел.	2	
	71-72	Деление растительных масел и маргарина на группы в зависимости от особенностей жирнокислотного состава. Получение маргарина	2	
	73-74	Сложные липиды: желчные кислоты; глицерофосфолипиды; гликолипиды и стероиды, строение. Их функции и свойства	2	
	75-76	Лабораторная работа № 13. Методы определения кислотного числа. Метод с применением горячего этилового спирта и индикатора. Титриметрический метод измерения кислотного числа с визуальной индикацией светлых и рафинированных масел	4	3
	77-78			
79-80	Лабораторная работа № 14. Определение йодного числа растительных масел. Определение числа омыления жиров.	2	3	

	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленных преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		7	
Тема 2.7. Важнейшие коферменты и простетические группы ферментов.	Содержание учебного материала		10	
	81-82	Сходство и различие ферментов с небиологическими катализаторами. Важнейшие коферменты и простетические группы ферментов. Изоферменты: биологическая роль	2	2
	83	Роль металлов в ферментативном катализе. Активный центр фермента. Специфичность действия ферментов	1	
	84-85 86-87	Лабораторная работа № 15. Получение препарата уреазы (карбамидогидролаза) из соевой муки	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленных преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		3	
Тема 2.8. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение, локализация, биологическая роль	Содержание учебного материала		8	
	88-89	Состав нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Структурная организация нуклеиновых кислот.	2	2
	90-91	Виды РНК. Транскрипция (биосинтез РНК). Репликация ДНК. Механизмы	2	
	92	Лабораторная работа № 16. Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты»	1	3
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленных преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		3	
Тема 2.9. Пигментные системы фотосинтетического аппарата растений. Фотосинтез	Содержание учебного материала		9	
	93-94	Характеристика пигментных систем фотосинтетического аппарата растений	2	2
	95-96	Световые и темновые реакции фотосинтеза. Уравнение фотосинтеза. Фотолиз воды	2	
	97-98	Лабораторная работа № 17. Выделение пигментных систем фотосинтетического аппарата растений. Реакции фотопигментов	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленных преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		3	
	Содержание учебного материала		6	

Тема 2.10. Биохимический механизм дыхательных реакций, основные продукты гликолиза цикла Кребса	99-100	Реакции цикла трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Восстановительный цикл трикарбоновых кислот (цикл Арнона)	2	2
	101-102	Стадии цикла трикарбоновых кислот (ЦТК). Энергетическая роль ЦТК	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, и составленным преподавателям). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.		2	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1	Лаборатория биохимии и микробиологии для проведения лекционных и лабораторных занятий: специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, бокс ламинарный микробиологический ЛБ-1, весы лабораторные 4 класса (ВЛЭ-510), баня водяная ЛВ-8, климатостат Р2, микроскоп Levenchuk D870T, микроскоп МБС-10, микроскоп Р-15, рН-метр рН-150МИ, шейкер-инкубатор BioScan ES-20, электрическая плитка, орбитальный шейкер ELMi S-3L.A20, дистиллятор UD-1100-10.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 2 № 411, 48,2 кв. м, этаж 4, помещение 24,24а
2	Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы Библиотека: специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, Библиотека № 303, 83,1 кв. м, этаж 3, помещение 9
3	Учебный кабинет проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля: специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 2 № 419, 83,1 кв. м, этаж 4, помещение 17

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии)

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
		Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023 г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Микробиология. Основы микробиологии : учебно-методическое пособие / составители Л. А. Очирова, Э. Б. Бадлуев. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226037>
2. Шевченко, Н. И. Конспект лекций по биохимии : [16+] / Н. И. Шевченко ; Научная книга. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2020. — 269 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578355>
3. Гавриченкова, С. С. Микробиология : учебное пособие / С. С. Гавриченкова, С. И. Якубовская. — Минск : РИПО, 2022. — 272 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697597>

Дополнительные источники:

1. Осипова, О. В. Биоорганическая химия : учебное пособие / О. В. Осипова, А. В. Шустов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 367 с. — ISBN 978-5-9758-1886-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81002.html>
2. Терехов, В. И. Физиология и генетика бактерий : учебное пособие / В. И. Терехов. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 130 с. — ISBN 978-5-00097-834-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171588> (дата обращения: 10.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Практикум по дисциплине «Основы микробиологии» (профессиональный цикл, обще-профессиональной дисциплины, ОП. 03) : учебное пособие. — Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2022. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261659>

Интернет-ресурсы:

<http://www.burondt.ru/> – бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)
<http://cbio.ru/> Материалы и пиар по биотехнологии
<https://yandex.com/patents> – патенты по ведению технологического процесса биохимического производства и др.);
<http://www.consultant.ru/> – справочно-поисковая система «Консультант–плюс»;
<http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
<http://e.lanbook.com> – электронно-библиотечная система «Лань»;

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и проектов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь: – составлять уравнения реакций различных видов брожения; – исследовать влияние факторов среды на микроорганизмы	Оценка результатов выполнения лабораторных работ. Оценка в ходе защиты лабораторных работ, результаты тестирования Оценка результатов выполнения самостоятельных работ Тестовый контроль. Дифференцированный зачет
Знать: – формулы основных химических веществ, применяемых в производстве биологически активных веществ; – современные методы биохимических исследований; – классификацию, номенклатуру и методы исследования микроорганизмов; – морфологические и физиологические особенности микроорганизмов, их использование в производстве антибиотиков	Устный опрос. Оценка результатов выполнения лабораторных работ. Оценка результатов выполнения самостоятельных работ. Индивидуальные опросы, тестирование. Дифференцированный зачет

**ЛИСТ
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экобиотехнологии и принята на 20__-20__ учебный год без изменений.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ / И.В. Старостина /

Директор колледжа высоких технологий _____ / А.К. Гуцин /