

*Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



**УТВЕРЖДАЮ
проректор по УР**

 **А.М. Дигурова**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в биотехнологию (семинары)»

Направление подготовки 06.03.01 Биология
(уровень бакалавриата)

Профиль подготовки
«Биоэкология»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

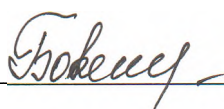
Форма обучения:
Очная

Владикавказ 2017

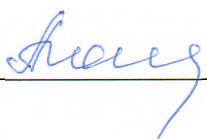
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2014 г., № 944, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 Биология профиль «Биоэкология», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 11 от 27.04.2017 г.)

Составитель: к. с.-х. н., доцент Никколова Б.С.

Рабочая программа обсуждена и согласована на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 12 от «05» июня 2017 г.)

Зав. кафедрой  Бокиева С.Б.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии
(протокол № 10/16-17 от «30» июня 2017г.)

Председатель  Агаева Ф.А.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з. е. (72 академических часа).

	Очная форма обучения
Курс	4
Семестр	7
Лекции	18
Практические (семинарские) занятия	36
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	54
Самостоятельная работа	18
Курсовая работа	-
Форма контроля	
Экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	72

2. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Введение в биотехнологию (семинары)» является формирование системы знаний и умений в области традиционных и новейших биотехнологий, основанных на современных достижениях генной и клеточной инженерии, о промышленном использовании биообъектов (микроорганизмов, растительных клеток, животных клеток и их органоидов) и фундаментальных основах молекулярной биологии, генной и клеточной инженерии.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.Б.20 «Введение в биотехнологию (семинары)» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)".

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в процессе изучения предметов, «Биохимия (практикумы, семинары)», «Микробиология (практикумы, семинары)».

Для освоения данной учебной дисциплины студент **должен:**

знать:

-базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

уметь:

-использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

-применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);

владеть:

-методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)).

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК-3	-способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-11	-способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобио-технологий, молекулярного моделирования

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	базовые представления о разнообразии биологических объектов, основные понятия биотехнологии, основные сведения о биообъектах и методах работы с ними, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, основные морфологические, физиологические и генетические особенности прокариотической и эукариотической клетки, основы генетической и клеточной инженерии, методы рекомбинантных ДНК, перспективы биотехнологии	-использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (микроорганизмов, растительных клеток, животных клеток и их органоидов), осуществлять поиск информации о биообъектах, используемых в биотехнологии	-практическими навыками использования методиками, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (микроорганизмов, растительных клеток, животных клеток и их органоидов), навыками работы с микроскопом, с учебно методической и научной литературой, интернет ресурсами, углублять знания с помощью новых информационных технологий

ОПК-11	-современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования, применять теоретические знания для решения практических вопросов рационального природопользования и охраны природы	-использовать современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств ,оценивать риски, связанные с использованием и распространением биообъектов	-практическими навыками использования методов используемых на биотехнологических и биомедицинских производствах, методов генной инженерии, нанобиотехнологий, молекулярного моделирования понятийно-терминологическим словарем учебной дисциплины «Введение в биотехнологию (семинары)»
---------------	---	--	---

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Но- мер неде- ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Лите- ратура
		Л.	Пр.	Содержание	Часы		min	max	
1	Введение в биотехнологию История развития биотехнологии. Связь биотехнологии с фундамен- тальными науками второй половины XX века. Цели и задачи биотехнологии. Современная биотехнология как од- но из основных направлений научно- технического прогресса.	2	2	Развитие биотехно- логии в России	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом заня- тии Выполнение тесто- вых заданий. Семи- нар в диалоговом режиме	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
2	Биотехнология и природные ресур- сы. Применение биотехнологических методов в горнодобывающей, нефте- добывающей нефтеперерабатываю- щей промышленности. Перспективы использования биотех- нологии в области медицины, вете- ринарной медицины, охраны окру- жающей среды, сельского хозяйства		2			Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом заня- тии Выполнение тесто- вых заданий. Семи- нар в диалоговом режиме			
3	Молекулярная биология – основа генной инженерии (Лекция с элемен- тами беседы) История возникновения молекулярной биологии. Изучение структуры ДНК. Полиморфизм ДНК. Репликация ДНК. ДНК поли- мераза – основной фермент реплика- ции. Механизм самокоррекции ДНК – полимеразы. Топоизомеразы.	2	2	Принципы матрич- ного биосинтеза	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом заня- тии Выполнение тесто- вых заданий. Семи- нар в диалоговом режиме	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6]

4	Стабильность генетического материала. Апуризация. Репарация. Sos – репарация. Рекомбинация. Свойства генетического кода. Транскрипция. Трансляция.		2			Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме			
5	Подготовка биообъектов для биотехнологических целей Подбор биологических объектов. Селекция. Индуцированный мутагенез. Генетическая инженерия. Получение генов. Введение гена в вектор. Перенос генов в клетку организма – реципиента. Идентификация клеток реципиента..	2	2	Уровни генной инженерии. Получение генов	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
6	Выделение генов из ДНК. Рестриктазы, классификация. Конструирование рекомбинантных ДНК. Векторы и плазмиды. Идентификация. Последовательность операций при включении чужеродного гена в векторную молекулу. Перенос вектора с чужеродным геном в микробную клетку.		2						
7	Генная и клеточная инженерия и области их применения Биосинтез инсулина человека в клетках E.coli. Рекомбинантный инсулин человека и его биотехнологическое использование. Экономические аспекты. Биотехнологическое получение интерферона. Классификация интерферо-	2	2	Составить словарь терминов по генной инженерии Изучить методы трансплантации эмбрионов	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6]

	нов.					режиме			
8	Экспрессия генов, встроенных в плазмиду. Биотехнологическое получение соматотропина. Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток продуцентов биологически активных веществ Слияние протопластов микроорганизмов и растений. Возможность получения межвидовых гибридов. Гибридомы. Клеточная инженерия в животноводстве.		2			Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме			
9	Генетическая инженерия растений Современные методы селекции растений. Генная инженерия растений. Получение гербицидоустойчивых растений. Получение растений устойчивых к вирусным болезням..	2	2	Методы создания трансгенных продуктов и проблема использования трансгенных растений как продуктов питания в России. Изучить проблему влияния генномодифицированных продуктов питания на безопасность и здоровье человека	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
	Текущая работа студентов						0	25	
	1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)						0	25	
10	Создание трансгенных растений с множественной устойчивостью к разным видам насекомых. Экологические проблемы, связанные с использованием трансгенных растений		2						
11	Биотехнология и окружающая среда	2	2	Кривые роста и	2	Конспект, реферат	0	5	[1], [2],

	Контроль за загрязнением окружающей среды. Историческая справка. Проблема биодegradации отходов химической промышленности. Биорекультивация почв. Фитообработка почв. Биологическая очистка сточных вод. Методы очистки сточных вод: механические, физические, физико-химические, биологические. Био-фильтры.			размножения микроорганизмов		Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме			[3], [4], [5], [6]
12	Аэротенки. Метод активного ила. Биоценоз активного ила. Утилизация осадков сточных вод и активного ила.		2			Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме			
13	Энергия и биотехнология Биоэнергетика. Получение биомассы при использовании солнечной энергии. Интенсификация фотосинтеза методами биотехнологии.	2	2	Использование древесины, водорослей, водных растений в качестве сырья для получения биотоплива	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
14	Производство энергии из биомассы при помощи микроорганизмов. Технологии получения биогаза и этанола		2						

15	Биотехнология пищевых продуктов Применение молочнокислых заквасок в получении молочнокислых продуктов. Использование микроорганизмов в бродильных производствах и производстве хлебопродуктов, белковых продуктов.	2	2	Использование микроорганизмов в хлебопекарной промышленности и бродильных производствах	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
16	Белок одноклеточных организмов. Микопротеин.		2			Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме			
17	Этические и профессиональные проблемы биотехнологии Экологические и аграрные риски, связанные с выращиванием генномодифицированных растений.	2	2	Применение микроорганизмов для получения пищевых добавок и ингредиентов.	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий. Семинар в диалоговом режиме	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
18	Требования к биобезопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья полученных из трансгенных растений		2				0	5	

	Текущая работа студентов						0	25	
	2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)						0	25	
	ИТОГО	18	36		18		0	100	

Примечания:

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции с использованием современных интерактивных технологий.

Презентации на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты.

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Технология электронного обучения (реализуемая при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.
- Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 18 часов) и состоит из:
 - работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
 - выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
 - изучения теоретического материала для подготовки к лабораторным занятиям;
 - подготовки к зачету.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.
2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных резуль-

татах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем – текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Введение в биотехнологию (семинары)»

Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал. В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из практикума, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы

студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студента общепрофессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на практическом занятии, а также короткий (до 15 мин.) опрос, в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Темы и критерии оценивания самостоятельной работы Примерная тематика рефератов

1. Биоэнергетика. Получение биогаза
2. Генная инженерия и биотехнология.
3. Клонирование
4. Трансгенные растения.
5. Стволовые клетки. Получение стволовых клеток и их использование
6. Технология рекомбинантных ДНК – основа генной инженерии.
7. Биопрепараты, принципы изготовления и контроля
8. Получение антибиотиков в промышленных условиях
9. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
10. Трансплантация эмбрионов и клеточная инженерия в животноводстве
11. Химическая микробиология – основа биотехнологии
12. Биodeградация ксенобиотиков в окружающей среде
13. Перспективы биотехнологии
14. Проблемы генетической инженерии при создании новых продуктов биологически активных вещества
15. Геномика.
16. Значение международного проекта «Геном человека» в медико -биологическом аспекте
17. Протеомика. Принципы матричного биосинтеза
18. Методы создания трансгенных растений и проблема использования трансгенных продуктов питания в России.
19. Проблема влияния генно-модифицированных продуктов питания на безопасность и здоровье человека
20. Энергия и биотехнология
21. Использование древесины, водорослей, водных растений в качестве сырья для получения биотоплива
22. Использование микроорганизмов в хлебопекарной промышленности и бродильных производствах

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Баллы
1. Качество исследовательской работы (реферата, экономического обзора)		
1. Грамотность изложения и качество оформления работы		0,5
2. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		0,5
3. Обоснованность и доказательность выводов		1
Общая оценка за выполнение ИР		2
II. Качество доклада		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		0,5
2. Выделение основной мысли работы		0,5
3. Качество изложения материала		0,5
Общая оценка за доклад		1,5
III. Ответы на дополнительные вопросы по содержанию работы		
Вопрос 1		0,5
Вопрос 2		0,5
Вопрос 3		0,5
Общая оценка за ответы на вопросы		1,5
Итоговая оценка за защиту		5

Перечень тем для подготовки презентаций

1. Биотехнология-наука 21 века
2. Генная инженерия и биотехнология
3. Трансгенные растения.
4. Стволовые клетки. Получение стволовых клеток и их использование
5. Энергия и биотехнология
6. Перспективы биотехнологии

Критерии оценивания презентации:

Критерии /баллы	4	3	2	1
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.

Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля –зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<i>Текущая оценка студента в течение 1-9 недели, в том числе:</i>	25
<i>1-я рубежная письменная контрольная работа</i>	25
<i>Текущая оценка студента в течение 10-18 недели, в том числе:</i>	25
<i>2-я рубежная письменная контрольная работа</i>	25
Итого	100

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на лабораторных занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на лабораторных занятиях

Промежуточный контроль:

Для экзамена:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов. Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов автоматически получают «Экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э):2$$

где $T_1 + T_2$ - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$ - количество баллов за 2 компьютерных тестирований студентов в семестре

Э - количество баллов, набранных на экзамене.

Студент имеет право сдавать экзамен в соответствии со шкалой от 0 до 100 баллов, если полученный «автоматически» результат по набранной сумме баллов его не устраивает. В этом случае, студент может рассчитывать только на результат, полученный на экзамене. Если же студент набрал менее 30 баллов по текущему контролю за весь семестр по дисциплине, то он обязан сдавать экзамен в сессию по ведомости №2 в соответствии со шкалой от 0 до 70 баллов.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

Вопросы к первой рубежной аттестации **(для формирования компетенций ОПК-3, ОПК-11)**

1. Что изучает биотехнология?
2. Задачи биотехнологии.
3. Роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
4. Генетические рекомбинации.
5. Генетические рекомбинации *in vitro*.
6. Методы введения ДНК в бактериальные клетки.
7. Плазмиды бактериальных клеток.
8. Экспрессия в клетках бактерий рекомбинантных ДНК.
9. Биосинтез инсулина человека в клетках *E. coli*.
10. Биосинтез соматотропина.
11. Получение интерферонов в генетически сконструированных клетках.
12. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
13. Перспективы биотехнологии в медицине и ветеринарной медицине.
14. Перспективы биотехнологии в получении биологически активных веществ.
15. Слияние соматических клеток.

Вопросы ко второй рубежной аттестации **(для формирования компетенций ОПК-3, ОПК-11)**

1. Получение моноклональных антител.
2. Биотехнология и повышение продуктивности растений.
3. Культура растительной ткани.
4. Культуры клеток и протопластов. Слияние протопластов: гаплоидные растения.
5. Культура растительных клеток и производство биологически активных соединений.
6. Получение аминокислот с помощью микроорганизмов.
7. Получение витаминов с помощью микроорганизмов.
8. Получение вторичных метаболитов.
9. Получение ферментов с помощью микроорганизмов.
10. Получение трансгенных растений.
11. Клонирование.
12. Биоконверсия.
13. Производство белков одноклеточных организмов. Перспективы использования.

14. Микроорганизмы в качестве контроля загрязнения.
15. Производство биогаза, биохимический и микробиологический характер процесса.

**Примерные тесты для рубежной аттестации
для формирования компетенций ОПК-3, ОПК-11**

Молочнокислые бактерии встречаются:

в почве
в воде
на растениях
в молоке и молочных продуктах

Lactobacteriaceae являются возбудителями:

спиртового брожения
пропионово-кислого брожения
масляно-кислого брожения
молочнокислого брожения

В основе пивоварения лежит

спиртовое брожение
масляно-кислое брожение
пропионово-кислое брожение
уксуснокислое брожение

Преимуществом микроорганизмов как биообъектов является

малые размеры
распространенность
относительно просто организованный геном
все утверждения верны

В результате спиртового брожения образуются

бутанол
этанол
пируват
молочная кислота

Производством лекарств, гормонов и других биологически активных веществ занимается

агрономия
генная инженерия
биотехнологическое производство
сельскохозяйственная промышленность

Для того, чтобы искусственно получить человеческий инсулин методом генной инженерии в промышленных масштабах, необходимо:

ввести бактериальный инсулин в организм человека
искусственно синтезировать инсулин в биохимической лаборатории
выращивать культуру клеток поджелудочной железы, отвечающей за синтез инсулина
ввести ген, отвечающий за синтез инсулина в бактерии, которые начнут синтезировать человеческий инсулин

В каком случае метод культуры тканей окажется наиболее полезным?

при получении гибрида яблони и груши
при выведении чистых линий гладкосемянного гороха
при необходимости пересадки кожи человека при ожоге
при получении полиплоидных форм капусты и редьки

Для получения вин используют

молочнокислые бактерии
дрожжи
актиномицеты
уксуснокислые бактерии

Стерильная культура микроорганизмов

содержит бактерии 1 вида
содержит актиномицеты и дрожжи
содержит 2 вида бактерий
свободна от любых посторонних микроорганизмов

Стерилизацией называют:

выделение бактерий из природных источников
уничтожение патогенных микроорганизмов
уничтожение сапрофитных микроорганизмов
уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся спор

К методам стерилизации относят

промывание водопроводной водой
промывание дистиллированной водой
обработка ультрафиолетовыми лучами
промывание горячей водой

Ферменты – это:

катализаторы
витамины
регуляторы
рецепторы

**Вопросы к зачету по дисциплине «Введение в биотехнологию (семинары)»
(для формирования компетенций *ОПК-3, ОПК-11*)**

1. Что изучает биотехнология?
2. Задачи биотехнологии.
3. Роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
4. Генетические рекомбинации.
5. Генетические рекомбинации *in vitro*.
6. Методы введения ДНК в бактериальные клетки.
7. Плазмиды бактериальных клеток.
8. Экспрессия в клетках бактерий рекомбинантных ДНК.
9. Биосинтез инсулина человека в клетках *E. coli*.
10. Биосинтез соматотропина.
11. Получение интерферонов в генетически сконструированных клетках.
12. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
13. Перспективы биотехнологии в медицине и ветеринарной медицине.

14. Перспективы биотехнологии в получении биологически активных веществ.
15. Слияние соматических клеток.
16. Получение моноклональных антител.
17. Биотехнология и повышение продуктивности растений.
18. Культура растительной ткани.
19. Культуры клеток и протопластов. Слияние протопластов: гаплоидные растения.
20. Культура растительных клеток и производство биологически активных соединений.
21. Получение аминокислот с помощью микроорганизмов.
22. Получение витаминов с помощью микроорганизмов.
23. Получение вторичных метаболитов.
24. Получение ферментов с помощью микроорганизмов.
25. Получение трансгенных растений.
26. Клонирование.
27. Биоконверсия.
28. Производство белков одноклеточных организмов. Перспективы использования.
29. Микроорганизмы в качестве контроля загрязнения.
30. Производство биогаза, биохимический и микробиологический характер процесса.

Оценивание ответа студента на зачете, экзамене

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах	26-30

их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<p>Компетенции не сформированы.</p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p>«Компетенции сформированы.</p> <p>Сформированы базовые структуры знаний.</p> <p>Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.</p> <p>Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания обширные, системные.</p> <p>Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.</p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние.</p> <p>Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.</p> <p>Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учеб-	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументи-

<p>ного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	<ul style="list-style-type: none"> - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>вопросов контролируемого объема программного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на</p>	<p>рованные знания программного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<p>Оценка «неудовлетворительно» /незачтено</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Бурова Т.Е., Экологическая биотехнология : учеб. пособие / Т.Е. Бурова, О.Б. Иванченко - СПб. : ГИОРД, 2018. - 176 с

2. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия : учебное пособие / С.Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>

3. Пак, И.В. Введение в биотехнологию : учебное пособие : [16+] / И.В. Пак, О.В. Трофимов, О.А. Величко ; Тюменский государственный университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 160 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567615>

4. Хохрин С.Н., Биотехнология : Учебное пособие / С.Н. Хохрин. - СПб : Проспект Науки, 2015. - 304 с.

5. Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 162 с

6. Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. В. Назаренко [и др.] ; под общей редакцией Л. В. Назаренко, Н. В. Загоскиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с.

б) дополнительная литература:

1. Блинов Н.П. Основы биотехнологии. Издательская фирма «Наука», СПбУ, 1995.
2. Биотехнология. Учебное пособие для Вузов в 8 книгах. Под редакцией пед. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. –М.: Высшая школа, 1987 г
3. Боме Н.А. Основы биотехнологии растений. – Тюмень.: ТюмГУ, 2007. – Гриф УМО.
4. Рогов И. А. Пищевая биотехнология, В 4-х кн.Кн.1.Основы пищевой биотехнологии КолоС, 2004
5. Альбер Сассон. Биотехнология: Свершения и надежды. М.: Мир, 1987.

в) состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Security	№ 17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)

17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.
----	--------	-----------------------

г) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (<https://biblioclub.ru/>)
2. ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом (<http://www.studentlibrary.ru/>)
3. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)
4. Научная электронная библиотека eLI-BRARY.RU (www.elibrary.ru/).
5. Виртуальный читальный зал диссертаций и авторефератов РГБ (dvs.rsl.ru) – регистрация и доступ только в зале электронных ресурсов.
6. Универсальная база данных электронных периодических изданий East View (eastview.com) (<https://dlib.Eastview.com/>)
7. Электронные ресурсы издательства Springer Nature (<http://link.springer.com/>)
8. Электронная медицинская библиотека «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>) доступна с любого компьютера после регистрации читателя в зале электронных ресурсов.
9. Электронные книги Springer Nature 2011-2017 гг.: (springerlink.com)
10. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

В образовательном процессе используются:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО).

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); микроскоп «Микромед 1Var.2-25»; бинокляр «БМ-51-2»; объектив-насадка 0,5X; объектив-насадка 2X; термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ; весы аналитические, весы аптечные, спектроскоп, холодильник «Индезит»; баня водяная с плиткой; плитка электрическая SUPRA HS-110; авторский гербарий; коллекция семян; коллекция семян; коллекция шишек.

Лаборатории: компьютерные классы: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78* (1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503).

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader;

STDUViewer; MozillaFirefox; GoogleChrome; Kasperskyfree(свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip;

WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс.

ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники от «15» июня 2018 г., протокол № 11;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11.

2. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники от «26» июня 2019 г., протокол № 13;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

3. Программа актуализирована

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 12 от «14» 06 2020 г.)

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 10/19-20 от «30» 06 2020 г.)