

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
высшему образованию – первый
проректор



Хагуров Т.А.

2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.02 СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) / специализация Экология и охрана природы

Форма обучения очная

Квалификация магистр

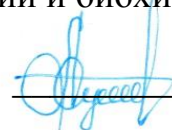
Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Современные достижения биотехнологии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 06.04.01 Биология

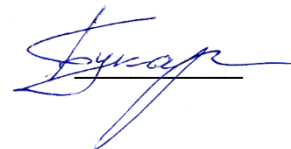
Программу составил(и):
А.А. Самков, доцент, к.б.н.



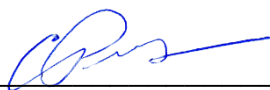
Рабочая программа дисциплины «Современные достижения биотехнологии» утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии протокол № 10 «25» мая 2021 г.
Заведующий кафедрой Худокормов А.А.

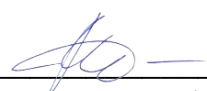


Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол № 9 «28» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

 Решетников С.И., доцент кафедры зоологии ФГБОУ ВО «КубГУ», канд. биол. наук, доцент

 Волкова С.А., доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные достижения биотехнологии» является формирование у студентов профессиональных компетенции в производственной, мониторинговой и исследовательской деятельности, а также анализ фундаментальных знаний, направленных на усвоение обучающимися знаний о биотехнологии как о современной комплексной области деятельности, в которой новые методы генетики, молекулярной биологии объединены с устоявшейся практикой традиционных биологических технологий, а также формирование базовых знаний в области общей биологии, необходимых для достижения общепрофессиональных компетенции.

Известно, что биотехнология – это наука о методах и технологиях производства различных ценных веществ и продуктов с использованием природных биологических объектов (микроорганизмов, растительных и животных клеток).

Для высокопрофессиональной подготовки выпускника курс «Современные достижения биотехнологии» важен для углубленного понимания студентами-биологами принципов организации и функционирования микробной клетки, последствий воздействия на нее различных факторов окружающей среды. Биотехнология тесно связана с молекулярной биологией, физиологией и биохимией микроорганизмов.

Важность связи биотехнологии и биоэкономики, необходимость понимания основных биотехнологических принципов и путей, точек практического применения определяет актуальность изучения дисциплины в рамках данной магистерской программы.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины: сформировать у студентов: базовое мышление, обеспечивающее представления об основных принципах научных основ биотехнологии; способность понимать значение теоретических основ этапов биотехнологического производства; способность ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии; развивать у студентов умения использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения биологических работ; показать перспективы применения цитологических методов в различных областях жизнедеятельности человека (промышленность, сельское хозяйство, научные исследования и т. д.); развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные достижения биотехнологии» относится к Блоку «ФТД. Факультативные дисциплины» учебного плана.

Курс «Современные достижения биотехнологии» важен для студентов-биологов, потенциально специализирующихся, либо касающихся в своей деятельности областей биотехнологии и микробиологии. Для усвоения курса студенту необходимо базово ориентироваться в проблемах общей биологии, а также генетики, микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по бактериологии и биотехнологии, а также навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины «Современные достижения биотехнологии» предшествуют, а также с ней сочетаются в семестре такие дисциплины, как «Современные проблемы биологии», «Концепции современного естествознания», «Учение о биосфере», которые изучаются, в том числе, в рамках направления 06.04.01 «Биология». Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и важны в осуществлении практической деятельности магистра биологии.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен применять на производстве современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, планировать и проводить мероприятия по лабораторным исследованиям, охране природы и восстановлению биоресурсов	
ИПК-4.1. Знает правовые основы охраны природы и природопользования.	знает правовые основы подбора продуктов биотехнологических производств для охраны природы и природопользования.
	умеет использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности биотехнологических работ.
	владеет методами культивирования клеток микроорганизмов в лабораторных условиях с учётом основ охраны природы и природопользования.
ИПК-4.2. Организует научные исследования и природоохранные мероприятия с участием привлеченных коллективов исполнителей.	знает современные методы создания промышленных штаммов-продуцентов с участием привлеченных коллективов исполнителей.
	умеет организовывать научные исследования мероприятия по культивированию в лабораторных и полупромышленных условиях микроорганизмов-продуцентов.
	владеет навыками оценки биобезопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств при организации научных исследований и природоохранных мероприятий.
ИПК-4.3. Владеет методами проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации, оценке состояния и восстановлению природной среды.	знает основные методики подбора продуктов биотехнологических производств биологически активных веществ при оценке состояния и восстановлению природной среды.
	умеет применять основные закономерности жизнедеятельности микроорганизмов в биотехнологическом производстве для проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации.
	владеет методами генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i> и методиками получения товарных форм продуктов биосинтеза в рамках оценки состояния и восстановлению природной среды.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		2 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:					

Виды работ		Всего часов	Форма обучения			
			очная		очно-заочная	заочная
			2 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Аудиторные занятия (всего):						
занятия лекционного типа		12	12			
лабораторные занятия						
практические занятия						
семинарские занятия						
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Реферат/эссе (подготовка)		14	14			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам и т.д.)		11,8	11,8			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		14	14			
Подготовка к текущему контролю		20	20			
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	12,2	12,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре (1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основы биотехнологического производства	11,8	2			9,8
2.	Разнообразие физиолого-биохимических свойств микроорганизмов-продуцентов.	12	2			10
3.	Современные методы создания промышленных штаммов-продуцентов.	17	2			15
4.	Микробиологическое производство белков.	17	2			15
5.	Микробиологическое производство ферментов.	7	2			5
6.	Микробиологическое производство биологически активных веществ.	7	2			5
	ИТОГО по разделам дисциплины	71,8	12			59,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Основы биотехнологического производства	Типовая схема биотехнологического производства. Биологические агенты, сырьё, аппаратное оформление биотехнологических производств. Различия биотехнологических процессов по признаку целевого продукта. Основные стадии биотехнологического производства: подготовка сырья, биологического агента, культивирование, выделение и очистка целевого продукта, приготовление товарных форм продукта.	У
2.	Разнообразие физиолого-биохимических свойств микроорганизмов-продуцентов.	Микробиологическая промышленность – стержень современной биотехнологии. Технологическая схема микробиологических производств. Разнообразие физиолого-биохимических свойств микроорганизмов. Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ. Получение товарных форм продуктов биосинтеза.	У
3.	Современные методы создания промышленных штаммов-продуцентов.	Пути совершенствовании биологических агентов. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. Мутагенез, целенаправленная селекция – способ получения высокоактивных штаммов продуцентов. Методы генетического конструирования микроорганизмов invitro. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов. Конструирование штаммов-продуцентов биологически активных веществ. Конструирование штаммов-продуцентов интерферонов человека. Биотехнологическое получение лекарственных препаратов на основе штаммов-продуцентов с искусственно заданной генетической программой. Производство с помощью микроорганизмов полипептидов: соматостатина, инсулина, интерферонов, пептидов-регуляторов.	У
4.	Микробиологическое производство белков.	Особенности микробиологического производства, отличия от химического. Основные принципы микробиологической технологии. Микроорганизмы – основной объект биотехнологии. Основные закономерности жизнедеятельности микроорганизмов. Производство кормового и пищевого белка. Продуценты, сырьё. Получение сельскохозяйственных биопрепаратов, биодегрантов.	У
5.	Микробиологическое производство ферментов.	Преимущества микробного синтеза ферментов. Использование микробных ферментов в медицине. Использование микробных ферментов пищевой промышленности. Использование микробных ферментов химической промышленности. Использование микробных ферментов экологической микробиологии.	У
6.	Микробиологическое производство биологически активных веществ.	Микробиологическое производство аминокислот. Микробиологическое производство органических кислот. Микробиологическое производство витаминов. Микробиологическое производство полисахаридов. Микробиологическое производство антибиотиков. Микробиологическое производство алкалоидов.	У

Устный опрос (У)

2.3.2 Занятия семинарского типа(практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Написание рефератов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г
2	Подготовка мультимедийных презентаций	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г
3	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При реализации учебной работы по освоению курса «Современные достижения биотехнологии» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Современные достижения биотехнологии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме защиты практической работы, устного опроса, реферата, доклада-

презентации по проблемным вопросам, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-4.1. Знает правовые основы охраны природы и природопользования.	знает правовые основы подбора продуктов биотехнологических производств для охраны природы и природопользования; умеет использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности биотехнологических работ; владеет методами культивирования клеток микроорганизмов в лабораторных условиях с учётом основ охраны природы и природопользования.	Реферат; доклад-презентация	Вопросы на зачете 1-11
2	ИПК-4.2. Организует научные исследования и природоохранные мероприятия с участием привлеченных коллективов исполнителей.	знает современные методы создания промышленных штаммов-продуцентов с участием привлеченных коллективов исполнителей; умеет организовывать научные исследования мероприятия по культивированию в лабораторных и полупромышленных условиях микроорганизмов-продуцентов; владеет навыками оценки биобезопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств при организации научных исследований и природоохранных мероприятий.	Реферат; доклад-презентация	Вопросы на зачете 12-23
3	ИПК-4.3. Владеет методами проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации, оценке состояния и восстановлению природной среды.	знает основные методики подбора продуктов биотехнологических производств биологически активных веществ при оценке состояния и восстановлению природной среды; умеет применять основные закономерности жизнедеятельности микроорганизмов в биотехнологическом производстве для проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации; владеет методами генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i> и методиками получения товарных форм продуктов биосинтеза в рамках оценки состояния и восстановлению природной среды.	Реферат; доклад-презентация	Вопросы на зачете 24-35

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы рефератов и докладов-презентаций:

Микробиологическая промышленность – стержень современной биотехнологии.
Основные стадии биотехнологического производства.
Пути совершенствования биологических агентов.
Конструирование штаммов-продуцентов биологически активных веществ методами генной инженерии.
Особенности микробиологического производства: отличия от химического синтеза.
Преимущества микробного синтеза ферментов.
Использование микробных ферментов в промышленности и медицине.
Микробиологическое производство витаминов.
Микробиологическое производство интерферона.
Микробиологическое производство инсулина.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет):

1. Типовая схема биотехнологического производства.
2. Биологические агенты, сырьё, аппаратное оформление биотехнологических производств.
3. Различия биотехнологических процессов по признаку целевого продукта.
4. Основные стадии биотехнологического производства: подготовка сырья, биологического агента, культивирование, выделение и очистка целевого продукта, приготовление товарных форм продукта.
5. Микробиологическая промышленность – стержень современной биотехнологии.
6. Технологическая схема микробиологических производств.
7. Разнообразие физиолого-биохимических свойств микроорганизмов.
8. Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ.
9. Получение товарных форм продуктов биосинтеза.
10. Пути совершенствования биологических агентов.
11. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов.
12. Мутагенез, целенаправленная селекция – способ получения высокоактивных штаммов продуцентов.
13. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vitro*.
14. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов.
15. Конструирование штаммов-продуцентов биологически активных веществ.
16. Конструирование штаммов-продуцентов интерферонов человека.
17. Биотехнологическое получение лекарственных препаратов на основе штаммов-продуцентов с искусственно заданной генетической программой.
18. Производство с помощью микроорганизмов полипептидов: соматостатина, инсулина, интерферонов, пептидов-регуляторов.
19. Особенности микробиологического производства, отличия от химического.
20. Основные принципы микробиологической технологии.
21. Микроорганизмы – основной объект биотехнологии.
22. Основные закономерности жизнедеятельности микроорганизмов.
23. Производство кормового и пищевого белка. Продуценты, сырьё.
24. Получение сельскохозяйственных биопрепаратов, биодегрантов.
25. Преимущества микробного синтеза ферментов.
26. Использование микробных ферментов в медицине.

27. Использование микробных ферментов пищевой промышленности.
28. Использование микробных ферментов химической промышленности.
29. Использование микробных ферментов экологической микробиологии.
30. Микробиологическое производство аминокислот.
31. Микробиологическое производство органических кислот.
32. Микробиологическое производство витаминов.
33. Микробиологическое производство полисахаридов.
34. Микробиологическое производство антибиотиков.
35. Микробиологическое производство алкалоидов.

Критерии оценивания по зачету:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент показал при ответе достаточное знание материала, понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не подготовился и не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания материала и допустил грубые фактические ошибки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468999> (дата обращения: 01.05.2021).

2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470688> (дата обращения: 01.05.2021).
3. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468659> (дата обращения: 01.05.2021).
4. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13546-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477128> (дата обращения: 14.05.2021).

5.2. Периодическая литература

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Микробиология	6	1944-2016	чз
Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2016	чз
Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2016	чз
Микология и фитопатология	6	2001-2016	чз
Микробиологический журнал	6	1987-2016	чз
Молекулярная биология	6	1978-2016	чз
Биотехнология	6	1996-2016	чз
Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2016	чз
Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ		1970–2013	зал РЖ

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstae/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>

11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods
<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка(<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование"<http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"<http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов<http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина
"Образование на русском"<https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык"<http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей<http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии<http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба"<http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответыhttp://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения<http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий<http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ<http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ"
<http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лекция:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы семинарские занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы

Подготовка к зачету

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета — это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах. Зачет проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы.

Для успешной сдачи зачета студенты должны помнить следующее:

- к основным понятиям и категориям нужно знать определения, которые необходимо понимать и уметь пояснять;
- при подготовке к зачету требуется помимо лекционного материала, прочитать еще несколько учебников по дисциплине, дополнительные источники, предложенные для изучения в списке литературы;
- готовиться к зачету нужно начинать с первой лекции, а не выбирать так называемый «штурмовой метод», при котором материал закрепляется в памяти за несколько последних часов и дней перед зачетом. При оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями: правильность ответов на вопросы; полнота и лаконичность ответа; способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, анализировать статистические данные; ориентирование в литературе; знание основных проблем учебной дисциплины; понимание значимости учебной дисциплины в системе; логика и аргументированность изложения; культура ответа. Таким образом, при проведении зачета преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

Подготовка презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория 412, 414	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: лабораторное микробиологическое оборудование	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект спец. мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows Microsoft Office