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



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____Хагуров Т.А.
подпись
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 Современные проблемы биологии

Направление подготовки/специальность *06.04.01 Биология*
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Экология и охрана природы
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения *очная*
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация *магистр*

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.04 Современные проблемы биологии* составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности _____*06.04.01 Биология*_____
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):
С.А. Бергун, доцент, канд. биол. наук _____
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы биологии» утверждена на заседании кафедры биологии и экологии растений
протокол № 8 «21» мая 2021 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) М.В. Нагалевский _____
фамилия, инициалы подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета _____
протокол № 9 «28» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета О.В. Букарева _____
фамилия, инициалы подпись

Рецензенты:
Швыдкая Н.В., доцент кафедры ботаники и общей экологии ФГБОУ ВО «КубГАУ им. И.Т. Трубилина», канд. биол. наук

Улитина Н.Н., доцент кафедры генетики, микробиологии и биохимии ФГБОУ ВО «КубГУ», канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Показать современные проблемы биологии. Развить способность к системному мышлению. Показать возможность практического использования основных биологических теорий, концепций, законов и принципов в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.

1.2 Задачи дисциплины

– расширить профессиональный кругозор будущих специалистов высшей квалификации в предметной области биологических наук;

– углубить специальные знания магистрантов по наиболее актуальным вопросам современной биологии;

– закрепить в мировоззрении профессиональных биологов эволюционный и экологический подходы к анализу биологических феноменов, процессов и систем;

– развить способность к участию в мероприятиях по экологическому мониторингу и охране природы;

– научить применять в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин;

– научить использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально значимых проектов, планировать и проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы.

– научить пользоваться современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использовать их в профессиональной деятельности.

– развивать у студентов умение анализировать результаты научных экспериментов и представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводить дискуссии на научных мероприятиях;

– ознакомить студентов магистратуры с наиболее актуальными направлениями современных лабораторных биологических исследований и их прикладными аспектами.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.04 Современные проблемы биологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении в бакалавриате таких дисциплин как «Ботаника», «Зоология», «Биология человека», «Микробиология с основами вирусологии и биотехнологии», «Цитология и гистология», «Биохимия с основами молекулярной биологии», «Генетика и селекция», «Биология размножения и развития», «Теория эволюции», «Экология», «Учение о биосфере», «Основы рационального природопользования», «Общая биология» и необходимо для формирования кругозора будущего биолога.

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 *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
ПК-1 Способен к участию в мероприятиях по лабораторным биологическим исследованиям, экологическому мониторингу и охране природы, используя знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	
ИПК 1.1. Понимает и применяет в	Знает:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	– специфику живой материи, её отличия и связь с неживой природой; – уровни организации жизни; – наиболее актуальные направления современных биологических исследований и их прикладные аспекты; – элементарные основы молекулярной биологии, структуру и функции важнейших полимеров - белков и нуклеиновых кислот и принципы их взаимодействия; – главные особенности строения клеток, их функции у одноклеточных и многоклеточ-ных организмов; – способы размножения клеток; – основные законы наследственности и изменчивости организмов; – основные проблемы молекулярной генетики.
	Умеет: – применять в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.
	Владеет: -основами фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.
ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы.	Знает: – эволюционный и экологический подходы к анализу биологических феноменов, процессов и систем – принципы организации и функционирования экосистем и целостной биосферы; – связь геологических и биосферных процессов; – проблемы современного экологического кризиса и возможные пути его преодоления.
	Умеет: – проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы.
	Владеет: - методами экологического мониторинга.
ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности.	Знает: – основные исторические этапы развития естественнонаучной составляющей человеческой культуры. – основные фундаментальные законы естествознания.
	Умеет: – использовать в профессиональной деятельности современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания.
	Владеет: современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания.
ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях.	Знает: – наиболее актуальные направления современных биологических исследований и их прикладные аспекты.
	Умеет: – анализировать результаты научных экспериментов и представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях.
	Владеет:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
	– навыками проводить дискуссии на научных мероприятиях.

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 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения			
			очная		очно-заочная	заочная
			I семестр (часы)	II семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:		**24,3**		**24,3**		
Аудиторные занятия (всего):		**24**		**24**		
занятия лекционного типа		12		12		
лабораторные занятия						
практические занятия		12		12		
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3		0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:		**48**		**48**		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		30		30		
Подготовка к текущему контролю		18,8		18,8		
Контроль:						
Подготовка к экзамену		35,7		35,7		
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**	**108**		
	в том числе контактная работа	**24,3**	**24,3**	**39,3**		
	зач. ед	**3**	**3**	**3**		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Современные проблемы молекулярной биологии и биохимии	16	4	2		10
2.	Современные проблемы генетики, физиологии и медицинской биологии	22	4	4		14
3.	Эволюция и многообразие органического мира	12		2		10
4.	Прикладные аспекты биологии и биотехнология	22	4	4		14
	ИТОГО по разделам дисциплины	72	12	12		48
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

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

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	**Раздел 1. Современные проблемы молекулярной биологии и биохимии.**	**Молекулярные механизмы регуляции развития. Протеомика и современные проблемы белковой инженерии. Генодиагностика в современной лаборатории.** Специфика живой материи, её отличия и связь с неживой природой, уровни организации жизни. Использование философских концепций естествознания для формирования научного мировоззрения. Принципы системного мышления. Элементарные основы молекулярной биологии, структуру и функции важнейших полимеров - белков и нуклеиновых кислот и принципы их взаимодействия; – главные особенности строения клеток, их функции у одноклеточных и многоклеточ-ных организмов; Наиболее актуальные направления современных биологических исследований и их прикладные аспекты: 1. Механизмы контроля развития	Устный опрос, ответы на вопросы темы 1

		многоклеточного организма: регуляция дифференциальной активности генов во времени и пространстве. 2. Принципы и методы анализа протеома. 3. Современные методы секвенирования ДНК (модификации метода Сэнгера для автоматического секвенирования, пиросеквенирование). 4. Принципы и методы геномного картирования. 5. Функциональная геномика и протеомика.	
2	**Раздел 2. Современные проблемы генетики, физиологии и медицинской биологии.**	**Геном человека. РНК-интерференция: теоретические и практические аспекты. Современные проблемы нейробиологии и нейроиммунологии** Способы размножения клеток, основные законы наследственности и изменчивости организмов; Основные проблемы молекулярной генетики. Секвенирование генома человека. Проект «Геном человека». Структурно-функциональная организация микро РНК, коротких интерферирующих РНК и других малых РНК. Использование явления РНК-интерференции и малых РНК в функциональной геномике и экспериментальной генотерапии. Молекулярные основы и везикулярная гипотеза высвобождения медиатора. SNARE гипотеза.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 2
3	**Раздел 4. Прикладные аспекты биологии и биотехнология.**	**Прикладная микробиология. Открытия в области биотехнологии. Биосенсорная техника: современное состояние и перспективы. Получение и использование трансгенных организмов.** Наиболее актуальные направления современных биологических исследований и их прикладные аспекты: 1. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений. 2. Основные задачи и перспективы развития промышленной микробиологии. 3. Использование бактерий в	Устный опрос, ответы на вопросы темы 4

		процессах биотрансформации органических соединений. 4. Общие принципы построения аналитических биосенсорных устройств. 5. Современные направления в создании генетически модифицированных растений.	

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия)

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	**3**	**4**
1	Современные проблемы молекулярной биологии и биохимии	**Практическое занятие 1**. **«Современные методы исследования генома».** 1. Выделение геномной ДНК из дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* 2. Очистка нуклеиновых кислот. Осаждение нуклеиновых кислот этанолом или изопропанолом. 3. Определение количества двухцепочной ДНК по флуоресценции бромистого этидия. 4. Рестриктный анализ ДНК.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 1, вопросы 1-19.
2	Современные проблемы генетики, физиологии и медицинской биологии Современные проблемы генетики, физиологии и медицинской биологии	**Практическое занятие 2. «Составление генетических карт».** Строение ДНК; классификацию нуклеотидных последовательностей в ДНК прокариот и эукариот (уникальные, умеренно повторяющиеся, высокоповторяющиеся); ген и его свойства; функциональную классификацию генов; генетический код, его свойства; этапы реализации генетической информации (транскрипция и трансляция); метод трансгуляции; явление двойного кроссинговера. **«Проблемы геномики».** Понятие генной и клеточнаяой терапии моногенных и мультифакторных заболеваний. Понятие молекулярной геномики. Понятие о генетическом паспорте человека. Развитие молекулярной диагностики заболеваний человека.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 2

3	Современные проблемы генетики, физиологии и медицинской биологии	**Практическое занятие 3. «Новые направления медицины в лечении генетических, онкологических, психических заболеваний»** GPS белки и их роль в лечении заболеваний человека. Стволовые клетки эмбриона и взрослого организма. Молекулярные маркеры стволовых клеток. Применение стволовых клеток для восстановления органов. Мобилизация донорских и эндогенных стволовых клеток. Генная терапия с использованием стволовых клеток.	Коллоквиум № 1
4	Эволюция и многообразие органического мира	**Практическое занятие 4. Методы изучения генетики человека: закон Харди-Вайнберга** Экологическая и генетическая характеристика популяций; действие элементарных эволюционных факторов в популяциях людей; генетический груз в популяциях Людей; закон Харди-Вайнберга.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 3
5	Прикладные аспекты биологии и биотехнология	**Практическое занятие 5. «Проблемы биотехнологии».** Векторные системы для введения генетической информации в растительные клетки; современные направления в создании генетически модифицированных растений; социально-экономические аспекты внедрения трансгенных организмов в практику; критерии и методы оценки безопасности генетически модифицированных организмов.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 4 коллоквиум № 2
6	Прикладные аспекты биологии и биотехнология	**Практическое занятие 6. Круглый стол на тему «Инновационные природоохранные технологии, основа устойчивого развития региона».** Основные задачи и перспективы развития промышленной микробиологии: получение кормовых белковых продуктов, медицинских, ферментных, ветеринарных препаратов, бактериальных удобрений и метаболитов бактерий первой и второй фазы роста; использование бактерий в процессах биотрансформации органических соединений.	Коллоквиум 3 Итоговое тестирование

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

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	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Методические по организации самостоятельной работы студентов. Направление подготовки 06.03.01 Биология, 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Биоэкология, Экология (Экология растений)», утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол № 6 от 24.02.2021 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)

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	*Л*	Лекции-визуализации с использованием мультимедии на темы: «Генодиагностика в современной лаборатории», «РНК-интерференция: теоретические и практические аспекты», «Открытия в области биотехнологии».	6
2	*ПР*	Управляемые преподавателем беседы на темы: 1. Преимущества и недостатки различных методов секвенирования ДНК. 2. Использование явления РНК-интерференции в экспериментальной генотерапии. 3. Расшифровка генома человека и направления использования полученных результатов. 4. Клонирование, практическое использование. 5. Проблемы биотехнологии 6. Прикладные аспекты протеомики. 7. Возможные причины появления новых и возникающих вирусных инфекций.	6

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
		8. ГМО в жизни человека: польза или вред? **Круглый стол на тему «Инновационные природоохранные технологии, основа устойчивого развития региона».** Основные задачи и перспективы развития промышленной микробиологии: получение кормовых белковых продуктов, медицинских, ферментных, ветеринарных препаратов, бактериальных удобрений и метаболитов бактерий первой и второй фазы роста; использование бактерий в процессах биотрансформации органических соединений.	
Итого:			12

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 проблемы биологии*».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *вопросов у устному опросу* и коллоквиумов, 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 1.1. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	Знает: – специфику живой материи, её отличия и связь с неживой природой; – уровни организации жизни; – наиболее актуальные направления современных биологических исследований и их прикладные аспекты; – элементарные основы молекулярной биологии, структуру и функции важнейших полимеров - белков и нуклеиновых кислот и принципы их взаимодействия; – главные особенности строения клеток, их функции у одноклеточных и многоклеточных	Устный опрос Тема 1, 2	Вопрос на экзамене 1-36

		организмов; – способы размножения клеток; – основные законы наследственности и изменчивости организмов; – основные проблемы молекулярной генетики. Умеет: – применять в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин. Владеет: -основами фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.		
2	ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы.	Знает: – эволюционный и экологический подходы к анализу биологических феноменов, процессов и систем – принципы организации и функционирования экосистем и целостной биосферы; – связь геологических и биосферных процессов; – проблемы современного экологического кризиса и возможные пути его преодоления. Умеет: – проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы. Владеет: - методами экологического мониторинга.	Устный опрос Тема 4	Вопрос на экзамене 56-61
3	ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности.	Знает: – основные исторические этапы развития естественнонаучной составляющей человеческой культуры. – основные фундаментальные законы естествознания. Умеет: – использовать в профессиональной деятельности современные информационные ресурсы биологического и	Устный опрос Тема 1, 2, 3	Вопрос на экзамене 1-7, 18-22, 37-43

		экологического содержания. Владеет: современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания.		
4	ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях.	Знает: – наиболее актуальные направления современных биологических исследований и их прикладные аспекты. Умеет: – анализировать результаты научных экспериментов и представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях. Владеет: – навыками проводить дискуссии на научных мероприятиях.	Устный опрос Тема 1, 2, 4	Вопрос на экзамене 8-19, 31-34, 45-52

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

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам, в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале.

Вопросы для устного опроса

ТЕМА 1: Современные проблемы молекулярной биологии и биохимии.

Вопросы для подготовки:

1. Регуляция дифференциальной активности генов во времени и пространстве.
2. Региональное разделение раннего зародыша на клеточные домены.
3. Понятие морфогенов и градиентов их концентраций.
4. Исследование межклеточных взаимодействий в раннем развитии амфибий.
5. Проблемы поиска и идентификации свободнорадикальных реакций в клетках.
6. Биорадикалы и их биохимические функции.
7. Антиоксиданты и прооксиданты. Их роль в регуляции свободнорадикальных реакций.
8. Структурно-функциональные аспекты конструирования белковых молекул.
9. Проблемы и перспективы прикладных направлений белковой инженерии.
10. Принципы и методы анализа протеома.
11. Геномная революция конца XX века: технологические инновации и их результаты.
12. Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций.
13. Молекулярные базы данных.

14. Применение ДНК-микрочипов в геномных исследованиях.
15. Изучение устойчивости растений к инфекционным заболеваниям.
16. Двухуровневая (межвидовая и расо-сортовая) система распознавания чужеродного у растений, врожденный иммунитет.
17. Вероятные онтогенетические функции R-генов.

ТЕМА 2: Современные проблемы генетики, физиологии и медицинской биологии.

Вопросы для подготовки:

1. Методы генетического и физического картирования генома человека.
2. Секвенирование генома человека.
3. Проект «Геном человека».
4. Митохондриальные гены.
5. Некодирующая и внегенная ДНК человека.
6. Моногенные и мультифакторные заболевания человека.
7. Генная и клеточная терапия моногенных и мультифакторных заболеваний.
8. История открытия РНК-интерференции.
9. Структурно-функциональная организация микро РНК, коротких интерферирующих РНК и других малых РНК.
10. Функциональная роль РНК-интерференции.
11. Новые вирусы: ВИЧ, гепатита С, гепатита GB, герпесвирусы 6, 7, 8, атипичной пневмонии, их характеристика и вызываемы ими заболевания.
12. Закономерности дифференцировки соматических клеток. Стволовые клетки эмбриона и взрослого организма.
13. Молекулярные маркеры стволовых клеток.
14. Генная терапия с использованием стволовых клеток.
15. Современные проблемы нейробиологии.
16. Молекулярные основы и везикулярная гипотеза высвобождения медиатора. SNARE гипотеза.
17. Проблемы современной нейроиммунологии.
18. Взаимосвязь интегративных (нервной, эндокринной и иммунной) систем в регуляции функций организма.
19. Номенклатура, основные свойства и нейрональные эффекты цитокинов.

ТЕМА 3: Эволюция и многообразие органического мира.

Вопросы для подготовки:

1. Структура генома и неканонические формы изменчивости, их роль в эволюции живых организмов.
2. Изменение экспрессии генов в ходе развития.
3. Эпигенетические феномены.
4. Молекулярная филогения (молекулярные часы).
5. Роль горизонтальных (латеральных) переносов генов в эволюции живых организмов.
6. Эволюции клеточных органелл и происхождение эукариот с позиций геномики.
7. Реконструкция филогении таксонов различного ранга.
8. Новые методы систематики: кариосистематика, хемосистематика, геносистематика.
9. Современные направления классификации: фенетика, кладизм, филистика.
10. Роль познания малоизученных таксонов для построения филогенетической системы царства животных.
11. Проблемы филогении и мегасистематики грибов и растений.

12. Внедрение инвазийных видов в сообществе, его последствия. Прикладные аспекты проблемы.
13. Разнообразие органического мира. Альфа-, бета- и гамма разнообразие.
14. Значение биоразнообразия в сохранении и использовании ресурсов биосферы.
15. Современные подходы к сохранению биоразнообразия.

ТЕМА 4: Прикладные аспекты биологии и биотехнология. Экология и рациональное природопользование.

Вопросы для подготовки:

1. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.
2. Использование микроорганизмов в животноводстве.
3. Перспективы развития промышленной микробиологии.
4. Использование бактерий в процессах биотрансформации органических соединений.
5. Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях.
6. Системы секреции факторов патогенности бактериальными клетками.
7. Общие принципы построения аналитических биосенсорных устройств.
8. Современные подходы и техническая база к оценке величины тест-реакции.
9. Использование биосенсоров в научных исследованиях, медицине оценке состояния среды и производстве.
10. Получение и использование трансгенных организмов.
11. Векторные системы для введения генетической информации в растительные клетки.
12. Создание клеточных линий сверхпродуцентов.
13. Этапы разработки промышленных технологий получения биологически активных веществ спомощью культивируемых растительных клеток.
14. Характеристика понятий биоиндикация и биотестирование.
15. Приемы и подходы при выборе тест-объектов и тест-реакций.
16. Микробные процессы в экосистемах и их прикладные аспекты: биоразрушение, биологическая обработка органических отходов, биоремедиация загрязненных почв и грунтов, биогеотехнология металлов.
17. Глобальные тенденции динамики населения и его структуры, их причины и возможные экологические последствия.
18. Региональные демографические особенности России, их причины и возможные последствия.
19. Широкое и узкое понимание ресурсных видов.
20. Кадастр и мониторинг природных ресурсов.
21. Основные группы ресурсов животного мира, условия их экологически оптимальной эксплуатации.

Вопросы к коллоквиумам

КОЛЛОКВИУМ 1. Тема: Современные проблемы генетики, молекулярной биологии, биохимии.

Вопросы для письменного ответа:

1. Регуляция дифференциальной активности генов во времени и пространстве.
2. Понятие морфогенов и градиентов их концентраций.
3. Современные методы секвенирования ДНК.
4. Принципы и методы геномного картирования.
5. Проект «Геном человека»

6. Митохондриальные гены и генетический код.
7. Принципы молекулярной диагностики наследственных и ненаследственных заболеваний человека на разных этапах онтогенеза.
8. Генная и клеточная терапия моногенных и мультифакторных заболеваний.
9. Структурно-функциональная организация микро РНК, коротких интерферирующих РНК и других малых РНК.
10. Функциональная роль РНК-интерференции.
11. Использование явления РНК-интерференции и малых РНК в функциональной геномике и экспериментальной генотерапии.
12. Новые вирусы: ВИЧ, гепатита С, гепатита GB, герпесвирусы, атипичной пневмонии, их характеристика и вызываемы ими заболевания.
13. Закономерности дифференцировки соматических клеток.
14. Стволовые клетки эмбриона и взрослого организма. Дифферон.
15. Значение микроокружения для самоподдержания популяции стволовых клеток.

КОЛЛОКВИУМ 2. Тема: Эволюция и многообразие органического мира.

Вопросы для письменного ответа:

1. Структура генома и неканонические формы изменчивости, их роль в эволюции живых организмов.
2. Влияние достижений геномики на развитие ключевых направлений эволюционной биологии.
3. Молекулярная филогения (молекулярные часы).
4. Роль горизонтальных (латеральных) переносов генов в эволюции живых организмов.
5. Эволюции клеточных органелл и происхождение эукариот с позиций геномики.
6. Реконструкция филогении таксонов различного ранга.
7. Проблема сходства, отражающая общность происхождения.
8. Новые методы систематики: кариосистематика, хемосистематика, геносистематика.
9. Современные направления классификации: фенетика, кладизм, филистика.
10. Проблемы филогении и мегасистематики грибов и растений.
11. Аборигенные и адвентивные формы, интродукция и натурализация. Внедрение инвазийных видов в сообществе, его последствия.
12. Адвентивная фракция рецентной фауны и прогноз ее пополнения в современный период.
13. Альфа-, бета- и гамма разнообразие.
14. Состояние и перспективы изучения биоразнообразия животных, растений и грибов; его значение для сохранения стабильности природных и искусственных экосистем.
15. Современные подходы к сохранению биоразнообразия.

КОЛЛОКВИУМ 3. Тема: Прикладные аспекты биологии и биотехнология.

Вопросы для письменного ответа:

1. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.
2. Микробные землеудобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве.
3. Микроорганизмы-фитостимуляторы.
4. Использование микроорганизмов в животноводстве.
5. Получение кормовых белковых продуктов, медицинских, ферментных, ветеринарных препаратов, бактериальных удобрений и метаболитов бактерий первой и второй фазы роста.

6. Использование отдельных групп микроорганизмов при получении молочнокислых продуктов, хлебопечении, мясной и рыбной промышленности и др. Использование бактерий в процессах биотрансформации органических соединений
7. Современные представления о факторах патогенности болезнетворных бактерий.
8. Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях.
9. Системы секреции факторов патогенности бактериальными клетками.
10. Общие принципы построения аналитических биосенсорных устройств.
11. Использование биосенсоров в научных исследованиях, медицине оценке состояния среды и производстве.
12. Векторные системы для введения генетической информации в растительные клетки.
13. Современные направления в создании генетически модифицированных растений.
14. Социально-экономические аспекты внедрения трансгенных организмов в практику.
15. Критерии и методы оценки безопасности генетически модифицированных организмов.
16. Основные методы контроля химического загрязнения биосферы.
17. Недостатки использования химических и других методов при оценке биобезопасности химических соединений среды в целом.
18. Характеристика понятий биоиндикация и биотестирование.
19. Приемы и подходы при выборе тест-объектов и тест-реакций.
20. Визуальные и автоматизированные системы первичной оценки биобезопасности среды.
21. Примеры применимости биоэкологических закономерностей к характеристике демографических явлений у человека.
22. Глобальные тенденции динамики населения и его структуры, их причины и возможные экологические последствия.
23. Артефакты в общем анализе динамики численности и структуры населения.
24. Региональные демографические особенности, их причины и возможные последствия.
25. Широкое и узкое понимание ресурсных видов.
26. Кадастр и мониторинг природных ресурсов.
27. Основные группы ресурсов животного мира, условия их экологически оптимальной эксплуатации.
28. Перспективы и пути развития охотничьего и рыбного хозяйства в России.

Перечень дискуссионных тем для круглого стола.

1. Расшифровка генома человека и направление использования полученных результатов.
2. Клонирование, практическое использование.
3. Проблемы биотехнологии.
4. Прикладные аспекты протеомики.
5. Возможные причины появления новых и возникающих вирусных инфекций.
6. Животные и человек в экспериментальной биологии.
7. Экотоксилогические тесты как модели, альтернативные использованию лабораторных животных в токсикологии.
8. Глобальные тенденции динамики населения и его структуры, их причины и возможные экологические последствия.
9. Экологический мониторинг и его задачи.

Критерии оценки:

— оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает всестороннее, систематическое, глубокое знание учебно-программного материала; умеет свободно логически, аргументировано, чётко и сжато, излагать ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; свободно применяет теоретические знания для решения практических вопросов будущей специальности; усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой;

— оценка «хорошо» выставляется студенту, если он во время ответа на вопросы показывает полные, систематические знания учебно-программного материала по дисциплине; успешно, без существенных недочётов, выполняет предусмотренные в программе задания; допускает незначительные погрешности в анализе фактов, явлений, процессов; затрудняется в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы; допускает незначительные нарушения логической последовательности в изложении материала;

— оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он даёт неполные ответы на поставленные вопросы; допускает неточности в формулировках; проявляет определённые затруднения в выявлении внутри- и межпредметных связей;

— оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он при ответе на вопрос показал слабые знания основного материала, допустил грубые ошибки; не усвоил содержание рекомендованной литературы; отказался от ответа.

Зачётно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Развитие представлений наследственности и развитии организма (гипотеза преформации, теория вложения, гипотеза эпигенеза, опыты французских тератологов).
2. Цитоплазматическая спецификация у зародышей оболочников.
3. Природа морфогенетических детерминантов у оболочников.
4. Цитоплазматическая локализация у зародышей моллюсков и оболочников.
5. Детерминация половых клеток у нематод.
6. Детерминация половых клеток у насекомых.
7. Исследование межклеточных взаимодействий в раннем развитии амфибий.
8. Биорадикалы: структурно-функциональные основы реакционной способности.
9. Образование и роль биорадикалов в аэробных организмах.
10. Механизмы детоксикации биорадикалов в организме.
11. Флавоноиды: природа и функции.
12. Биологическая активность флавоноидов.
13. Антиоксидантная активность флавоноидов.
14. Прооксидантное действие флавоноидов.
15. Терапевтическое использование флавоноидов.
16. Современные проблемы белковой инженерии. Протеомика.
17. Прикладные аспекты протеомики.
18. Современные методы секвенирования ДНК.
19. . Применение ДНК-микрочипов в геномных исследованиях.
20. Проблемы иммунитета растений.
21. Секвенирование генома человека.
22. Проект «Геном человека».

23. Некодирующая и внегенная ДНК человека.
24. Внехромосомные факторы наследственности
25. Молекулярная природа наследственных заболеваний и современные подходы к их лечению.
26. Малые РНК как индукторы РНК-интерференции.
27. Структурно-функциональная организация микро РНК, коротких интерферирующих РНК и других малых РНК.
28. Использование явления РНК-интерференции и малых РНК в функциональной геномике и экспериментальной генотерапии.
29. Новые вирусы: ВИЧ, гепатита С, гепатита GB, герпесвирусы 6, 7, 8, атипичной пневмонии, их характеристика и вызываемы ими заболевания.
30. Возможные причины появления новых и возникающих вирусных инфекций.
31. Стволовые клетки эмбриона и взрослого организма.
32. Молекулярные маркеры стволовых клеток.
33. Взаимосвязь интегративных (нервной, эндокринной и иммунной) систем в регуляции функций организма.
34. Современные представления о нейрофизиологических механизмах психических функций.
35. Иерархические и диффузные системы мозга.
36. Влияние достижений геномики на развитие ключевых направлений эволюционной биологии.
37. Новые методы систематики: кариосистематика, хемосистематика, геносистематика.
38. Современные направления классификации: фенетика, кладизм, филистика.
39. Проблемы филогении и мегасистематики грибов и растений.
40. Аборигенные и адвентивные формы
41. Интродукция и натурализация.
42. Альфа-, бета- и гамма разнообразие.
43. Значение биоразнообразия в сохранении и использовании ресурсов биосферы.
44. Фитопатогенные микроорганизмы.
45. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.
46. Основные задачи и перспективы развития промышленной микробиологии.
47. Использование бактерий в процессах биотрансформации органических соединений.
48. Современные представления о факторах патогенности болезнетворных бактерий.
49. Векторные системы для введения генетической информации в растительные клетки.
50. Современные направления в создании генетически модифицированных растений.
51. Особенности культивирования растительных клеток в качестве источников биологически активных веществ по сравнению с традиционным растительным сырьем.
52. Этапы разработки промышленных технологий получения биологически активных веществ с помощью культивируемых растительных клеток.
53. Характеристика понятий биоиндикация и биотестирование.
54. Приемы и подходы при выборе тест-объектов и тест-реакций.
55. Микробные процессы в экосистемах и их прикладные аспекты: биоразрушение, биологическая обработка органических отходов, биоремедиация загрязненных почв и грунтов, биогеотехнология металлов.
56. Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем.
57. Индустриально-городские экосистемы и их структура.
58. Глобальные тенденции динамики населения и его структуры, их причины и возможные экологические последствия.
59. Энергетика в системе фито-, зоопланктона, её структурные перестройки, эффективность функционирования начальных звеньев пищевой цепи.

60. Широкое и узкое понимание ресурсных видов.
Кадастр и мониторинг природных ресурсов.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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. Алдошина, М. И. Современные проблемы науки и образования : учебное пособие для вузов / М. И. Алдошина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 182 с. — (Высшее образование). —Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/446688

2. Гусейханов, М. К. Современные проблемы естественных наук : учебное пособие / М. К. Гусейханов, У. Г. Магомедова, Ф. М. Гусейханова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 276 с\ — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93592

5.2. Периодическая литература

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения	Срок хранения	Рубрикатор
1	Экологический вестник Северного Кавказа	3	2007-	ЧЗ		биологические науки, экология
2	Экологический консалтинг		2008-	ЧЗ		биологические науки, экология
3	Экологическое право	6	1999-	ЧЗ		биологические науки, экология
4	Экология	6	1970-	ЧЗ	пост.	биологические науки, экология
5	Экология и жизнь	12	2000-	ЧЗ		биологические науки, экология
6	Экология и промышленность России	12	2008-	ЧЗ		биологические науки, экология
7	Экология производства	12	2007	отр. отдел б-ки при ф-те управления и психологии	7 лет	экономика, экономические науки

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.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/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 ответы http://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/

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

1. Практические занятия

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- написать план-конспект ответа на вопросы с указанием ученых, используемых ими методов и открытий, объёмом четыре рукописные страницы на один вопрос;
- подготовить устное сообщение в соответствии с планом-конспектом на 2—3 мин.

2. Коллоквиумы

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- написать ответ на один из предложенных вопросов, показывающий знание основных законов, теорий, концепций и принципов, объёмом три-четыре рукописные страницы, время на выполнение задания 60мин.

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.

5. **Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: презентационная техника (Интерактивный комплекс в составе: интерактивная доска Projecta, интерактивный короткофокусный проектор Epson, интерактивная трибуна с	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus (программы для демонстрации и создания презентаций (программное обеспечение для программы для работы с текстом (Microsoft Word), построения таблиц и графиков (Microsoft Word, Excel), создания и демонстрации презентаций (Microsoft Power Point).

	микрофонами, видеокамера для конференций, документ-камера, звуковое оборудование; выход в сеть Интернет.) и соответствующим программным обеспечением (ПО).	
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: Интерактивный комплекс в составе: короткофокусный проектор Panasonic, интерактивная доска ActivBoard, ноутбук Lenovo; выход в сеть Интернет.	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus (программы для демонстрации и создания презентаций (программное обеспечение для программы для работы с текстом (Microsoft Word), построения таблиц и графиков (Microsoft Word, Excel), создания и демонстрации презентаций (Microsoft Power Point).

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 специализированной 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 8, 10; Microsoft Office Professional Plus (программы для демонстрации и создания презентаций (программное обеспечение для программы для работы с текстом (Microsoft Word), построения таблиц и графиков (Microsoft Word, Excel), создания и демонстрации презентаций (Microsoft Power Point).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной 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 8, 10; Microsoft Office Professional Plus (программы для демонстрации и создания презентаций (программное обеспечение для программы для работы с текстом (Microsoft Word), построения таблиц и графиков (Microsoft Word, Excel), создания и демонстрации презентаций (Microsoft Power Point).