

Минобрнауки России

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

биохимии и физиологии клетки

Епринцев А.Т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.24 Микробиология и вирусология

1. Код и наименование специальности:

30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

2. Специализация:

Врач-кибернетик

3. Квалификация (степень) выпускника:

Специалитет

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра биохимии и физиологии клетки

6. Составители программы:

Грабович Маргарита Юрьевна, доктор биологических наук, профессор

Семенихина Анастасия Владимировна, кандидат биологических наук, доцент

Гуреева Мария Валерьевна, кандидат биологических наук

7. Рекомендована:

8. Учебный год:

2021-2022 и 2022-2023 и 2023-2024 Семестр(ы):

4,5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины:

ознакомление студентов с концептуальными основами общей микробиологии и вирусологии, как современной фундаментальной биологической науки о строении, физиологии, генетики и экологии микроорганизмов, формирование научного мировоззрения о закономерностях развития и жизнедеятельности микроорганизмов, обучение навыкам экспериментальной работы с микроорганизмами.

Задачи дисциплины:

Изучение основных закономерностей жизнедеятельности микроорганизмов, их морфологии, физиологии, генетики и экологии прокариот;

Формирование представления о роли микроорганизмов в природе и народном хозяйстве, Изучение основных процессов метаболизма прокариот и основ регуляции этими процессами;

Овладение основными методами исследований в области микробиологии и вирусологии и их роли в общебиологических исследованиях.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Б1.Б.24 Микробиология и вирусология» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (специалист).

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам: владение основными методами научного познания, используемыми при микробиологических исследованиях живых объектов: описание, проведение наблюдений; владение основными методами постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин Б1.Б.29 Иммунология и Б1.Б.47 Клиническая диагностика

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки),соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название	Знать	Уметь	Владеть
ПК-2	способностью к проведению противоэпидемических мероприятий, организации защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки, стихийных бедствиях и иных чрезвычайных ситуациях	нормативные правовые документы, регламентирующие порядок проведения медицинских осмотров, диспансеризации и диспансерного наблюдения	осуществлять санитарногигиеническое просвещение пациентов (их законных представителей) с целью формирования здорового образа жизни	методами оценки санитарноэпидемиологического состояния окружающей среды и антибиотикорезистентности возбудителей инфекционных заболеваний
ОПК-5	готовностью к использованию основных физикохимических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	принципы проведения экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физикохимических основах функционирования организма в норме и при патологии	обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования	Навыками приготовления и исследования различных типов микроскопических препаратов, проведения микробиологических посевов и другими биологическими методами для решения профессиональных задач

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой, Экзамен

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Всего
Аудиторные занятия	50	50	0	0	100
Лекционные занятия	16	16			32
Практические занятия					0
Лабораторные занятия	34	34			68
Самостоятельная работа	58	58	0	0	116
Курсовая работа					0
Промежуточная аттестация	0	36	0	0	36
Часы на контроль		36			36
Всего	108	144	0	0	252

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
Раздел 1	Общая микробиология. Классификация и строение микроорганизмов	Предмет и задачи микробиологии. Роль микробиологии в деятельности провизора. Основные этапы развития микробиологии. Положение микробов в системе живого мира. Прокариоты (бактерии), их отличия от микробов-эукариотов (простейшие, грибы). Неклеточные формы микробов (вирусы, вириды, прионы). Таксономические и внутривидовые категории: биовар, серовар, фаговар. Бинарная номенклатура. Современные классификации бактерий, грибов, простейших и вирусов человека. Морфология бактерий, грибов, простейших и вирусов (в т.ч. бактериофагов). Основные структуры, химический состав и функциональное значение отдельных структурных компонентов. Основные методы исследования морфологии микробов.
Раздел 2	Физиология и биохимия микроорганизмов	Метаболизм. Конструктивный и энергетический метаболизм. Типы метаболизма. Понятие автотрофии и гетеротрофии. Рост и размножение микроорганизмов. Условия, необходимые для культивирования микроорганизмов. Питательные среды: простые, сложные, синтетические, элективные, дифференциально-диагностические. Особенности роста и размножения бактерий в жидких и на плотных питательных средах. Принципы выделения и идентификации чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Особенности роста и размножения грибов, простейших. Особенности культивирования внутриклеточных микроорганизмов - риккетсий, хламидий, вирусов

Раздел 3	Энергетический метаболизм прокариот: брожение, дыхание	Энергетический обмен. Брожение, типы сбраживания углеводов. Спиртовое брожение. Маслянокислое брожение и его разновидности. Молочнокислое, пропионовокислое, муравьинокислое брожение. Возбудители, химизм, применение. Аэробное дыхание. Неполное окисление субстрата микроорганизмами: уксуснокислые бактерии, грибы. Анаэробное дыхание микроорганизмов. Процесс денитрификации, сульфатредукции, железоредукции. Механизм переноса питательных веществ в бактериальную клетку. Аэробный и анаэробный типы биологического окисления. Брожение, типы сбраживания углеводов. Спиртовое брожение. Маслянокислое брожение и его разновидности. Молочнокислое, пропионовокислое, муравьинокислое брожение. Возбудители, химизм, применение. Ферменты бактерий, их роль в микробных клетках. Методы изучения ферментативной активности и использование ее для идентификации микроорганизмов. Применение ферментов в биотехнологии и других областях. Ферменты вирулентности
-------------	--	--

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
Раздел 4	Обмен веществ. Конструктивный метаболизм прокариот.	Обмен веществ микроорганизмов. Конструктивный и энергетический метаболизм. Типы метаболизма. Понятие автотрофии и гетеротрофии. Пути автотрофной фиксации CO ₂ : цикл Кальвина и цикл Арнона Пути автотрофной фиксации CO ₂ : Згидроксипропионатный путь и его разновидности, ассимиляция CO ₂ при метаногенезе и ацетогенезе. Гетеротрофная фиксация CO ₂ . Усвоение C1 органических соединений. Метилотрофы, метанотрофы. Усвоение C2 – C6 органических соединений. Усвоение соединений азота. Азотфиксация, свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Механизм фиксации азота
Раздел 5	Литотрофные и фототрофные микроорганизмы	Литотрофия. Значение в природе. Фотосинтез. Истинный фотосинтез: кислородные и анакислородные фототрофы. Квази-фототрофия. Галоархеи. Окисление неорганических веществ: нитрифицирующие, серные бактерии, бактерии, окисляющие соединения железа, марганца, водородные бактерии. Механизмы окисления, распространение микроорганизмов названных групп.
Раздел 6	Основы генетики микробов. Основы генетической инженерии и медицинской биотехнологии	Генетика микробов. Строение генома бактерий. Понятие о генотипе и фенотипе. Принципы функционирования бактериальных генов. Плазмиды бактерий. Строение, особенности репликации. Разновидности плазмид: трансмиссивные, нетрансмиссивные, интегративные. Неинтегративные. Подвижные генетические элементы: вставочные последовательности и транспозоны. Их строение. Функции подвижных генетических элементов и их роль в эволюции бактерий. Роль плазмид и подвижных генетических элементов в формировании лекарственной устойчивости и повышении патогенного потенциала бактерий. Генетическая и фенотипическая изменчивость у бактерий. Модификационная изменчивость, ее механизмы и формы проявления. Генотипическая изменчивость. Мутации у бактерий, их разновидности: спонтанные и индуцированные, точковые и хромосомные aberrации: прямые, обратные, супрессорные. Причины и механизм возникновения мутаций. Понятие о мутагенах. Генетические рекомбинации. Передача генетического материала: конъюгация, трансдукция, трансформация. Использование механизмов передачи генетической информации у бактерий для получения рекомбинантных штаммов бактерий с заданными свойствами и картирование бактериального генома. Принципы создания генетически модифицированных штаммов микробов и их использование в качестве вакцинных штаммов и штаммов – продуцентов биологически активных веществ. Биопрепараты, получаемые методом геной инженерии (вакцины, моноклональные антитела, гормоны, диагностикумы). Бактериальная хромосома. Особенности строения. Отличие от хромосом эукариотической клетки. Определение наличия плазмид в бактериальной клетке. Плазмидный профиль. Его применение в эпидемиологическом маркировании бактерий. Плазмиды вирулентности. Их значение в экспрессии факторов патогенности. Использование плазмид в геноинженерных исследованиях. Применение генетических и молекулярно-биологических методов в диагностике инфекционных заболеваний: ПЦР, метод молекулярных зондов.

Раздел 7	Влияние факторов окружающей среды на жизнедеятельность микробов. Противомикробные препараты	<p>Действие физических факторов на микроорганизмы. Влияние температуры, высушивания, излучений, ультразвука. Механизмы повреждающего действия указанных факторов. Лиофильное высушивание. Понятие о химиотерапии. Происхождение антибиотиков, биологическая роль в природе.</p> <p>Противомикробные химиотерапевтические средства, источники и способы получения; классификация по химической структуре, спектру, типам и механизмам действия. Механизмы лекарственной устойчивости бактерий. Противовирусные химиотерапевтические препараты. Побочное действие антибиотиков и синтетических противомикробных лекарственных средств. Стерилизация. Методы стерилизации, аппаратура. Контроль качества стерилизации. Стерилизация различных лекарственных средств в зависимости от их природы, формы, лабильности к физическим факторам. Влияние на микроорганизмы химических факторов (показателя кислотности среды, химических веществ разных классов: окислителей, поверхностноактивных веществ, ионов различных металлов, табельных дезинфектантов). Понятие об асептике, антисептике и дезинфекции. Антисептики и дезинфектанты. Принципы контролирования качества дезинфекции. Методы определения чувствительности бактерий к противомикробным химиопрепаратам. Методы и единицы измерения антимикробной активности</p> <p>Биологическая активность и методы ее определения</p>
-------------	--	--

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
Раздел 8	Основы общей и медицинской микробной экологии	<p>Распространение микробов в природе. Микробиоценозы и их роль в составе биогеоценозов. Симбиоз. Типы взаимодействия между микроорганизмами и другими организмами: мутуализм, комменсализм, паразитизм; синэргизм и антагонизм. Роль микробных ассоциаций в природе. Понятие о гнотобиологии. Эубиоз. Дисбактериозы. Факторы, влияющие на состав и функции микрофлоры. Препараты для восстановления микрофлоры кишечника. Понятие о пробиотиках и эубиотиках. Санитарно-бактериологическое исследование смывов с рук аптечных работников, посуды и оборудования.</p> <p>Фитопатогенные микроорганизмы. Эпифитная микрофлора. Роль микробов ризосферы в жизни растений. Болезни лекарственных растений, вызываемые фитопатогенными бактериями, грибами и вирусами. Роль микрофлоры в порче растительного лекарственного сырья и лекарственных средств. Источники и пути микробного загрязнения (контаминации) растительного лекарственного сырья и готовых лекарственных средств.</p> <p>Значение санитарно-микробиологических исследований в оценке санитарного состояния аптечных помещений.</p> <p>Микрофлора почвы, воды, воздуха. Роль микробов в круговороте азота, углерода, серы, фосфора, железа в природе. Санитарно-гигиеническое значение участия микробов в круговороте веществ в природе. Источники и пути попадания паразитических микробов в почву, воду и воздух; условия и сроки выживания. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. Принципы санитарно-микробиологических исследований почвы, воды, воздуха.</p> <p>Микрофлора тела человека. Ее роль в норме и при патологии.</p>

<p>Раздел 9</p>	<p>Учение об инфекции</p>	<p>Определение понятия "инфекционный процесс". Условия возникновения и развития инфекционного процесса, его проявления. Инфекционная болезнь. Роль микроорганизма в инфекционном процессе. Понятие о патогенных, условно – патогенных и непатогенных микробах. Определение понятий "патогенность" и "вирулентность". Факторы патогенности микробов (адгезины, токсины, ферменты, антифагоцитарные факторы и др.). Единицы измерения вирулентности (ID, LD). Токсины бактерий. Эндотоксины. Химический состав, свойства, механизм действия. Экзотоксины. Классификация, основные свойства, механизм действия. Основные отличия эндотоксинов и экзотоксинов. Входные ворота возбудителей инфекции. Особенности инфекционной болезни, динамика ее развития (инкубационный, продромальный периоды, период выраженных клинических проявлений, реконвалесценция).</p> <p>Виды инфекций: по происхождению - эндогенная и экзогенная; по локализации очаговая и генерализованная, Распространение микробов и токсинов в организме (бактериемия, сепсис, септикопиемия, вирусемия, токсинемия); по длительности взаимодействия микро - и макроорганизма - острая и персистирующая (хроническая, латентная, носительство).</p> <p>Понятие о моноинфекции, смешанной, вторичной инфекции, о реинфекции, суперинфекции и рецидиве.</p> <p>Основы эпидемиологии инфекционных болезней. Эколого - эпидемиологическая классификация инфекционных болезней: антропонозы, зоонозы, сапронозы. Источники возбудителей инфекционных болезней: люди, животные, абиотические объекты окружающей среды. Эпидемиологические особенности зоонозных заболеваний. Понятие о механизмах передачи возбудителей (фекально - оральный, аэрогенный, контактный, гемоконтактный, вертикальный). Спорадическая заболеваемость, внутрибольничные (госпитальные) инфекции, эпидемии, эндемии, пандемии. Эпидемиологическое значение носительства патогенных микробов. Способы изменения вирулентности, практическое использование. Анатоксины, антитоксический иммунитет</p>
---------------------	---------------------------	---

<p>п/п</p>	<p>Наименование раздела дисциплины</p>	<p>Содержание раздела дисциплины</p>
------------	--	--------------------------------------

<p>Раздел 10</p>	<p>Учение об иммунитете</p>	<p>Задачи и история развития иммунологии. Основные направления современной иммунологии. Современное определение понятия «иммунитет». Виды иммунитета: врожденный (видовой) и приобретенный; естественный и искусственный; активный и пассивный; стерильный и нестерильный. Антигены. Антигенность и иммуногенность. Условия антигенности. Источники антигенов. Полноценные и неполноценные антигены (гаптены). Специфичность. Антигенные детерминанты. Групповые, видовые, типовые антигены. Гетерогенные антигены. Аллоантигены. Аутоантигены. Антигенная структура некоторых бактериальных клеток: О-, К-, Нантигены. Протективные антигены. Общая характеристика иммунной системы и ее основные функции. Анатомия и физиология иммунной системы. Неспецифические механизмы защиты организма. Фагоцитоз Фагоцитирующие клетки и их классификация. Макрофаги, полиморфноядерные лейкоциты. Механизм и фазы фагоцитоза. Завершенный и незавершенный фагоцитоз. НК-клетки. Цитотоксическое (киллерное) действие лимфоцитов. Защитные функции лихорадки, реакции среды (рН), ферментов, нормальной микрофлоры, кожи и слизистых оболочек, лимфатических узлов. Значение воспаления в борьбе с патогенными микробами. Продукция сывороточных противовирусных ингибиторов, лизоцима, интерферонов, интерлейкинов и др.</p> <p>Иммунобиологическое значение интерферонов, их получение и использование.</p> <p>Бактерицидные свойства крови, система комплемента.</p> <p>Специфические механизмы защиты. Макрофаги, Т - и В - лимфоциты, их кооперация. Гуморальный и клеточный иммунный ответ, медиаторы иммунного ответа. Антитела (иммуноглобулины). Физико - химические свойства, состав и строение. Классификация иммуноглобулинов, их специфичность и гетерогенность. Полные и неполные антитела. Моноклональные антитела. Динамика накопления антител при первичном и вторичном иммунном ответе. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность. Особенности антибактериального, противовирусного, противогрибкового, антипротозойного, противоопухолевого, трансплантационного иммунитета. Понятие об иммунном статусе человека.</p> <p>Понятие об аллергии. Гиперчувствительность замедленного типа.</p> <p>Гиперчувствительность немедленного типа. Классификация аллергических реакций по Джеллу и Кумбсу. Аллергены, применение в аллергодиагностике. Иммунобиологические препараты для профилактики и лечения инфекционных заболеваний.</p> <p>Вакцинопрофилактика. Характеристика вакцинных препаратов: корпускулярные (живые, инактивированные); субклеточные (из протективных антигенных комплексов); молекулярные (анатоксины, полученные генно - инженерным методом и химическим синтезом; ассоциированные и комбинированные вакцины). Способы приготовления и введения вакцин.</p> <p>Адьюванты.</p> <p>Серотерапия и серопрфилактика. Сыворотки антитоксические и антимикробные, их получение, очистка и титрование. Иммуноглобулины, гомологичные и гетерологичные, нормальные и направленного действия, их приготовление и применение. Понятие о серологических реакциях. Специфическое взаимодействие "антиген антитело". Практическое применение. Реакции агглютинации (на стекле и развернутая), непрямого гемагглютинации, торможения гемагглютинации (при вирусных заболеваниях), преципитации (кольцепреципитации, в геле, иммуноэлектрофорез), нейтрализации (токсина антитоксической сыворотки, вирусов), прямой и непрямой иммунофлюоресценции, иммуноферментный и радиоиммунный анализ, иммуноблоттинг.</p> <p>Диагностические препараты для постановки серологических реакций: агглютинирующие, преципитирующие сыворотки, их получение и титрование; приготовление адсорбированных (монорецепторных) сывороток; антигенные препараты: диагностикумы О-, Н-, эритроцитарные и др. Применение очищенных антигенов и моноклональных антител в тест-системах. Контроль, хранение и применение иммунобиологических препаратов.</p>
<p>п/п</p>	<p>Наименование раздела дисциплины</p>	<p>Содержание раздела дисциплины</p>

Раздел 11	Фармацевтическая микробиология	Источники и пути микробного загрязнения готовых лекарственных средств. Микробиологические аспекты фармацевтического производства. Источники и пути микробной контаминации в фармацевтическом производстве. Борьба с микробами-контаминантами в фармацевтическом производстве. Микробиологические требования к качеству ГЛС. Основные методы микробиологического контроля различных форм стерильных и нестерильных готовых лекарственных средств: испытание микробной чистоты нестерильных готовых лекарственных форм, испытание стерильности стерильных готовых лекарственных форм, исследование общей микробной обсемененности дистиллированной воды, используемой для приготовления инъекционных растворов в соответствии с требованиями Фармакопеи. Допустимые нормы микробной обсемененности различных форм нестерильных готовых лекарственных средств в соответствии с нормативными документами.
Раздел 12	Вирусы-возбудители инфекционных заболеваний человека	Типы взаимодействия вирусов с клеткой - продуктивный, интегративный, abortивный. Болезнетворность вирусов. Цитопатический эффект и внутриклеточный паразитизм. Деструкция клеток. Образование симпласта. Вирусная инфекция и апоптоз. Онкогенная трансформация. Особенности противовирусного иммунитета. Иммунопатогенез вирусных инфекций. Персистенция: вирусология, иммунология, патогенез. Медленные инфекции и прионы. Таксономия и классификация вирусов. Характеристика вирусов, вызывающих ОРВИ (ортомиксовирусы, парамиксовирусы, реовирусы, пикорнавирусы, аденовирусы и др.). Механизм заражения и клинические проявления болезни. Вирусы гриппа. (Семейство ортомиксовирусы). Морфология и ультраструктура вирионов. Антигенные свойства и типы вируса гриппа. Варианты гемагглютинина и нейраминидазы. Иммунитет, его механизмы. Лабораторные методы диагностики, Препараты для специфической профилактики и лечения. Вирусы гепатита. Характеристика вируса гепатита А (инфекционного гепатита) и гепатита В (сывороточного гепатита). Механизмы заражения и клиническое проявление болезни. Специфическая профилактика. Вирус иммунодефицита человека. Таксономия, морфология и антигенная структура. Эпидемиология, патогенез и клиника заболевания. Вирусологическая диагностика. Лечение и профилактика. Лабораторная диагностика вирусной инфекции. Специфическая профилактика вирусных инфекций.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Общая микробиология. Классификация и строение микроорганизмов	4		8	10	22
2	Физиология и биохимия микроорганизмов	4		4	10	18
3	Энергетический метаболизм прокариот: брожение, дыхание	4		8	10	22

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
4	Обмен веществ. Конструктивный метаболизм прокариот.	4		8	10	22
5	Литотрофные и фототрофные микроорганизмы	2		4	10	16
6	Основы генетики микробов. Основы генетической инженерии и медицинской биотехнологии	2		4	10	16
7	Влияние факторов окружающей среды на жизнедеятельность микробов. Противомикробные препараты	2		6	10	18
8	Основы общей и медицинской микробной экологии	2		6	10	18
9	Учение об инфекции	2		6	10	18
10	Учение об иммунитете	2		6	10	18
11	Фармацевтическая микробиология	2		4	10	16

12	Вирусы-возбудители инфекционных заболеваний человека	2		4	6	12
		32	0	68	116	216

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с научной литературой, периодическими изданиями, своевременное выполнение контрольных работ и т.д. Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является дифференцированный зачет в первом семестре и устный экзамен во втором.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине (рабочая программа дисциплины, фонд оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены на образовательном портале (<http://www.edu.vsu.ru>). На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения контрольные работы могут быть замещены на устное собеседование по вопросам. На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно в форме рефератов и оформления презентаций по темам занятий в соответствии с учебным планом. На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Куранова Н. Г.. Микробиология: учебное пособие, Ч. 2. Метаболизм прокариот [Электронный ресурс] / Москва: Прометей, 2017. - 100с. - 978-5-906879-11-0 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=483200&sr=1

2	Куранова Н. Г., Купатадзе Г. А.. Микробиология: учебное пособие, Ч. 1. Прокариотическая клетка [Электронный ресурс] / Москва:Прометей,2013. -108с. - 978-5-7042-2459-4 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=240544&sr=1
№ п/п	Источник
3	Мальцев, В. Н. Основы микробиологии и иммунологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Мальцев, Е. П. Пашков, Л. И. Хаустова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11566-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/445639 (дата обращения: 30.10.2020).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Микробиология и иммунология [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. А. А. Воробьева. 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2005. - (Учеб. лит. Для студентов медицинских вузов). - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225042716.html
2	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2-х томах. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414187.html
3	Медицинская микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Поздеев О.К. Под ред. В.И. Покровского - 4-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.html
4	Медицинская микробиология, иммунология и вирусология / КоротяевА.И. , БабичевС.А. - 5е изд., испр. и доп.- Санкт-Петербург: СпецЛит, 2010.- 772 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=104939&sr=1

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс
1	<i>Интернет ресурсы, отвечающие тематике дисциплины.</i>
2	<i>Полнотекстовая база «Университетская библиотека» - образовательный ресурс. - <UPL:http://www.biblioclub.ru></i>

3	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
---	--

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<i>Санитарно-бактериологический контроль и микробиологические методы исследования: Практическое пособие для студ./ А.В. Семенухина, Т.И. Рахманова, Г.И. Нехаева, Т.Н. Попова .— Воронеж, 2003 .— 62 с.</i> <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/oct03069.pdf >.
2	<i>Микробиологическая диагностика раневых, гнойно-воспалительных, кишечных и воздушно-капельных инфекций : практическое пособие/Т.И. Рахманова [и др.] .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2004 .— 67 с.</i> <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/dec04070.pdf >.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):

- Информационные технологии:

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006,

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение),

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014,

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014;

- развивающие проблемно-ориентированные технологии: постановка и решение практических задач;

- личностно-ориентированные технологии: создание индивидуальной образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений;

- рефлексивные технологии, позволяющие обучающемуся осуществлять самоанализ полученных результатов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения Специализированная мебель, экран настенный Digis занятий лекционного типа (г.Воронеж, Optimal-C DSOC-1103, Acer X115H DLP, ноутбук HP площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 365) Lenovo G500 с возможностью подключения к сети «Интернет» с помощью беспроводной системы WiFi

Лаборантская, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, Ноутбук Lenova G500 площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 368а)

Учебная лаборатория микробиологии (для проведения занятий семинарского типа, Специализированная мебель, микроскопы LM2 (5 шт.), групповых и индивидуальных микроскоп Nr. M258619, мультимедийный проектор консультаций, текущего контроля и BENQ, мобильный экран для проектора, ноутбук промежуточной аттестации) (г.Воронеж, Toshiba, термостат ТС-80М-2, микроскопы Биомед 2 (7 площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. шт.) 369)

Лаборатория микробиологии (для групповых и индивидуальных консультаций, текущего проведения занятий семинарского типа, контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж,

Университетская пл., д.1, пом.І, ауд. 197)
 Специализированная мебель, набор
 лабораторной посуды и штативов,
 ламинарбокс, микроскопы, центрифуга
 Eppendorf 5702, центрифуга для пробирок

типа «Эппендорф» MiniSpin, спектрофотометр СФ-56А,
 анализатор иммуноферментных реакций «УНИПЛАН»,
 холодильник-морозильник Stinol-116, рН-метр Анион 410,
 аквадистиллятор ДЭ-10, устройство для очистки и
 стерилизации воздуха УОС-99-01-«Сампо», весы ВЛМ
 150П, магнитная мешалка ММ5, термостат электрический
 суховоздушный ТС-1/80 СПУ

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2 способностью к проведению противоэпидемических мероприятий, организации защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки, стихийных бедствиях и иных чрезвычайных ситуациях	знать: нормативные правовые документы, регламентирующие порядки проведения медицинских осмотров, диспансеризации и диспансерного наблюдения оценки санитарноэпидемиологического состояния окружающей среды и антибиотикорезистентности возбудителей инфекционных заболеваний уметь: осуществлять санитарногигиеническое просвещение пациентов (их законных представителей) с целью формирования здорового образа жизни Владеть методами оценки санитарноэпидемиологического состояния окружающей среды и антибиотикорезистентности возбудителей инфекционных заболеваний	Раздел 9. Учение об инфекции Раздел 7. Влияние факторов окружающей среды на жизнедеятельность микробов. Противомикробные препараты Раздел 8. Основы общей и медицинской микробной экологии Раздел 11. Фармацевтическая микробиология Раздел 10. Учение об иммунитете. Раздел 12. Вирусывозбудители инфекционных заболеваний человека	Вопросы к разделам

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-5 готовностью к использованию основных физикохимических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>знать: принципы проведения экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических основах функционирования организма в норме и при патологии уметь: обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования Владеть: Навыками приготовления и исследования различных типов микроскопических препаратов, проведения микробиологических посевов и другими биологическими методами для решения профессиональных задач</p>	<p>Раздел 1. Общая микробиология. Классификация и строение микроорганизмов Раздел 6. Основы генетики микробов. Основы генетической инженерии и медицинской биотехнологии Раздел 5. Литотрофные и фототрофные микроорганизмы Раздел 1. Общая микробиология. Классификация и строение микроорганизмов. Раздел 2. Физиология и биохимия микроорганизмов Раздел 3. Энергетический метаболизм прокариот: брожение, дыхание. Раздел 4. Обмен веществ. Конструктивный метаболизм прокариот</p>	Вопросы к разделам

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели

1. знание учебного материала и владение понятийным аппаратом относительно структурной и функциональной организации микробиологических объектов, физико-химических процессов, лежащие в основе жизнедеятельности бактериальной клетки, биохимических и молекулярных основ их жизнедеятельности;
2. умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; 3) владение основными методами микробиологического анализа.

Для оценивания результатов обучения на экзамене и зачете с оценкой используется 4балльная шала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
–	<i>Неудовлетворительно</i>

Уровень сформированности компетенций Шкала оценок

Критерии оценивания компетенций

Всесторонние и глубокие знания по микробиологии. На примерах основных патогенных микроорганизмах необходимо охарактеризовать свойства возбудителей (морфологические, культуральные, биохимические) механизмы заражения и патогенеза; дать схемы постановки бактериологического и серологического диагноза. Назвать основные препараты, применяемые для лечения и профилактики данного заболевания. Дать характеристику основным группам антибиотиков с учетом их механизмов действия. Безупречное выполнение в процессе изучения дисциплины всех заданий, предусмотренных формами текущего контроля.

Полное знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой, успешное выполнение всех заданий, предусмотренных формами текущего контроля. Ответ обоснован, аргументирован. Допущены незначительные ошибки, неточности, которые исправлены после замечаний преподавателя.

Знание основных положений программы. Ответ неполный, без обоснований, объяснений. Слабые знания принципов методов биохимического анализа. Значительные затруднения в вопросах комплексного использования аналитических подходов в биохимическом анализе. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя.

Знания несистематические, отрывочные. В ответах допущены грубые, принципиальные ошибки. Затруднения в формулировании основных определений, при решении задач, которые не устранены после наводящих вопросов.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация производится в форме коллоквиумов. Критерии оценивания приведены выше в п.п.19.2. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя вопросы к разделам дисциплины. При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены в п.п. 19.2.

19.3.1 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

(дифференцированному зачету)

1. История развития микробиологии. Значение работ Пастера для развития микробиологии.
2. Сравнительная характеристика эукариот и прокариот
3. Микроскопические методы изучения микроорганизмов. Окраска бактерий по Грамму
4. Придаточные структуры (ворсинки, шипы). Подвижность бактерий. Типы движения.
5. Жгутик, его строение, типы жгутикования, механизмы движения.
6. Аксостиль и движение спирихет. Скользящее движение.
7. Строение клеточной стенки бактерий, химический состав, функции
8. Особенности строения клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
9. Органоиды прокариот, химический состав, структура и функции. Запасные включения.
10. Бактериальная спора.
11. Способы размножения бактерий.
12. Методы культивирования микроорганизмов. Характеристика питательных сред. Чистые и накопительные культуры. Особенности роста микробов в стационарных и проточных культурах.
13. Типы питания микроорганизмов. Поступление в клетку экзогенных веществ.
14. Типы метаболизма. Понятие автотрофии и гетеротрофии.
15. Включение CO_2 в обмен автотрофных организмов. Циклические (цикл Кальвина, восстановительный цикл лимонной кислоты, 3-гидроксипропионатный путь) и нециклические пути у ацетогенных и метаногенных прокариот.
16. Гетеротрофная фиксация CO_2 . Усвоение C_1 органических соединений. Метанотрофы и метилотрофы.
17. Гетеротрофный тип питания микроорганизмов (ЦТК, глиоксилатный цикл).

18. Азотфиксация. Характеристика нитрогеназного комплекса. Механизм фиксации азота.
19. Симбиотические и свободноживущие азотфиксаторы.
20. Аминирование.
21. Ассимиляционная нитратредукция.
22. Процесс аммонификации. Аммонификация белков, мочевины, гумуса, хитина, нуклеиновых кислот. Значение процесса.
23. Пути сбраживания углеводов (гликолиз, пентозофосфатный путь, путь Энтнера-Дудорова, путь Фриза-Стаутамера).
24. Микроорганизмы, вызывающие спиртовое брожение, его механизм. Применение спиртового брожения. Способы получения спирта.
25. Маслянокислое и ацетонобутиловое брожение. Химизм и бактерии их вызывающие.
26. Молочнокислое брожение (гомо-, гетероферментативное). Применение молочнокислого брожения. Промышленное получение молочной кислоты.
27. Брожение смешанных кислот (муравьинокислое брожение).
28. Энергетический обмен у микроорганизмов. Сравнение энергетического выхода дыхания и брожения.
29. Аэробные окислительные процессы у микроорганизмов (дыхание). Энергетический выход. Особенности электронтранспортной цепи.
30. Анаэробное дыхание. Денитрифицирующие и сульфатовосстанавливающие бактерии, железоредуцирующие бактерии
31. Образование метана микроорганизмами. Химизм и значение этого процесса. Практическое использование метанобразующих бактерий. Карбонатное и фумаратное дыхание.
32. Литотрофия. Окисление неорганических веществ:
33. Процесс нитрификации и его значение.
34. Сероокисляющие микроорганизмы.
35. Участие микроорганизмов в превращении железа и марганца. Окисление молекулярного водорода.
36. Фототрофные прокариоты. Аноксигенный и оксигенный фотосинтез.
37. Квази-фототрофия.
38. Классификация прокариот.
39. Признаки для определения вида: полифазный анализ.
40. Филогения прокариот
41. Вирус, его определение. Значение вирусологии, задачи и перспективы его развития. Основные группы вирусов. Размеры вирусных частиц
42. Белки вирусов, их особенности, общие свойства. Липиды, углеводы, кислоторастворимые соединения. Нуклеиновые кислоты вирусов.
43. Строение сферических и сложных вирусов. Бактериофаги. Основные группы, строение, проникновение в клетку.
44. Пути проникновения вируса в организм. Процесс вирусной инфекции. Репродукция вируса в клетке. Репликация нуклеиновых кислот, синтез белка, сборка вирионов, выход из клетки.
45. Вирус, его определение. Значение вирусологии, задачи и перспективы его развития. Основные группы вирусов. Размеры вирусных частиц
46. Белки вирусов, их особенности, общие свойства. Липиды, углеводы, кислоторастворимые соединения. Нуклеиновые кислоты вирусов.
47. Строение сферических и сложных вирусов. Бактериофаги. Основные группы, строение, проникновение в клетку.
48. Пути проникновения вируса в организм. Процесс вирусной инфекции. Репродукция вируса в клетке. Репликация нуклеиновых кислот, синтез белка, сборка вирионов, выход из клетки.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Распространение микроорганизмов во внешней среде. Микрофлора воздуха, воды, почвы, их роль в передаче инфекции.
2. Формы сожительства человека и микроорганизмов.
3. Нормальная микрофлора человека.
4. Функции микрофлоры.
5. Дисбактериоз. Методы диагностики и коррекции.
6. Понятие об инфекции и инфекционном заболевании. Формы инфекции.
7. Характерные особенности инфекционных болезней.
8. Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Факторы патогенности.
9. Основы эпидемиологии инфекционных болезней. Эпидемический процесс.
10. Основные источники инфекции.
11. Механизмы, пути и факторы передачи инфекции.
12. Понятие о химиотерапии инфекционных заболеваний. Основные группы химиотерапевтических средств.
13. Способы получения антибиотиков. Спектр действия антибиотиков.
14. Механизмы действия антибиотиков.
15. Осложнения антибиотикотерапии со стороны макроорганизма.
16. Приобретение устойчивости бактерий к антибиотикам, причины. Методы изучения чувствительности бактерий к антибиотикам.
17. Общая характеристика патогенных кокков. Таксономия. Морфологические и культуральные свойства.
18. Стафилококки. Классификация. Факторы патогенности. Заболевания, вызываемые стафилококками. Лечение и профилактика.
19. Стрептококки. Классификация. Серологические группы стрептококков. Факторы патогенности. Лечение и профилактика
20. Менингококки. Локализация возбудителя в организме. Лабораторная диагностика. Этиотропное лечение. Профилактика.
21. Гонококки. Заболевания, вызываемые гонококками. Лабораторная диагностика. Лечебные препараты. Профилактика гонореи и бленнореи.
22. Общая характеристика и таксономия энтеробактерий. Морфологические, культуральные и биохимические свойства.
23. Эшерихии. Антигенная структура и классификация. Лабораторная диагностика. Принципы этиотропного лечения. Специфическая профилактика.
24. Сальмонеллы брюшного тифа и паратифов. Антигенная структура и классификация. Патогенез заболеваний. Методы лабораторной диагностики. Лечебные этиотропные препараты. Специфическая профилактика.
25. Сальмонеллы — возбудители острых гастроэнтеритов. Принципы классификации. Механизм заражения и клинические проявления болезни. Лабораторные методы исследования. Лечебные препараты. Меры предупреждения.
26. Шигеллы — возбудители дизентерии. Классификация. Антигенная структура. Механизм заражения и клинические проявления болезни. Методы взятия исследуемого материала и лабораторная диагностика. Принципы этиотропного лечения. Профилактические мероприятия.
27. Холерный вибрион. Таксономия и классификация. Морфологические и культуральные свойства. Холерный экзотоксин. Механизм заражения и клинические проявления болезни.
28. Бруцеллы. Таксономия и классификация. Морфологические и культуральные свойства. Патогенность для животных. Источники заражения человека бруцеллезом. Препараты для серологической и аллергической диагностики бруцеллеза. Лечебные препараты. Специфическая профилактика.

29. Возбудитель туляремии. Таксономическое положение. Морфологические и культуральные особенности, Патогенность для животных. Источники и пути распространения туляремии. Основные клинические формы у человека. Препараты для серологической и аллергической диагностики туляремии. Лечебные препараты. Специфическая профилактика.
30. Возбудитель чумы. Таксономическое положение. Морфологические и культуральные особенности. Температурный оптимум роста. Патогенность для животных. Клинические формы чумы. Этиотропные лечебные препараты. Специфическая профилактика.
31. Возбудитель сибирской язвы. Таксономическое положение. Морфологические и культуральные особенности. Патогенность для животных. Механизм заражения. Сибирская язва у человека. Лечебные препараты. Специфическая профилактика.
32. Общая характеристика зооантропонозных болезней.
33. Возбудитель дифтерии. Таксономическое положение. Особенности морфологии и культуральные свойства. Дифтерийный токсин. Механизм заражения и клиническое проявление болезни. Роль носителей в эпидемиологии дифтерии. Лабораторная диагностика. Иммунитет и его характеристика. Серотерапия. Активная иммунизация.
34. Возбудитель коклюша. Морфология, культуральные и биохимические свойства. Механизм заражения и клиническое проявление болезни. Этиотропное лечение. Специфическая профилактика.
35. Патогенные клостридии. Общая характеристика. Таксономия и классификация. Распространение в природе. Значение в патологии человека в мирное и военное время.
36. Возбудитель столбняка. Морфология и культивирование. Токсинообразование. Механизм заражения и клиническое проявление болезни. Специфическая терапия и профилактика.
37. Возбудители анаэробной инфекции (газовая гангрена). Морфологические и биологические свойства. Полимикробный характер инфекции. Токсины и ферменты патогенности. Механизм заражения и условия, способствующие развитию болезни. Специфическая терапия и профилактика.
38. Возбудитель ботулизма. Морфологические и культуральные свойства. Токсинообразование. Типы и свойства токсинов. Механизм заражения и клиническое проявление болезни. Лабораторная диагностика. Специфическая терапия. Профилактика.
39. Морфология и химический состав бактериофагов. Взаимодействие бактериофагов с клетками бактерий.(См. практику)
40. Механизмы цитопатического эффекта вирусов.
41. Цитолиз клетки под действием вируса.
42. Роль вирусов в индукции апоптоза клетки при вирусной инфекции.
43. Образование симпласта как патогенез вирусной инфекции.
44. Опосредованная цитопатогенность, связанная с функционированием иммунной системы организма.
45. Общая характеристика противовирусного иммунитета. Роль антител в противовирусном иммунитете.
46. Т-лимфоциты и их роль в противовирусном иммунитете.
47. Общая характеристика интерферонов и их роль в противовирусном иммунитете.
48. Роль вирусов в патологии человека.
49. Лабораторная диагностика вирусных инфекций.
50. Основы иммунотерапии и иммунопрофилактики вирусных инфекций.
51. Вирусы гриппа. (Семейство ортомиксовирусы). Морфология и ультраструктура вирионов. Антигенные свойства и типы вируса гриппа. Иммунитет, его механизмы.
52. Эпидемиология вируса гриппа. Лабораторные методы диагностики, Препараты для специфической профилактики и лечения.
53. Вирусы гепатита. Характеристика вируса гепатита А (инфекционного гепатита) и гепатита В (сывороточного гепатита). Механизмы заражения и клиническое проявление болезни. Методы профилактики.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний. При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.