

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета подготовки
кадров высшей квалификации
ФГАОУ ВО РНИМУ
им. Н.И. Пирогова Минздрава России

_____ М.В. Хорева

«15» июня 2023 г.

Подготовка кадров высшей квалификации в ординатуре

Укрупненная группа специальностей:

31.00.00 Клиническая медицина

Специальность:

31.08.66 Травматология и ортопедия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МИКРОБИОЛОГИЯ»

Блок 1 «Дисциплины (модули)». Базовая часть

Б1.Б.5 (72 часа, 2 з.е.)

Москва, 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Микробиология» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 31.08.66 «Травматология и ортопедия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) укрупненная группа специальностей 31.00.00 Клиническая медицина, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 августа 2014 г. № 1109, педагогическими работниками кафедры микробиологии и вирусологии ПФ

№	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность в Университете, кафедра	Место работы
1	Кафарская Людмила Ивановна	д-р мед. наук, проф.	Зав. кафедрой микробиологии и вирусологии	РНИМУ им. Н.И. Пирогова
2	Постникова Екатерина Анатольевна	канд. мед. наук, доц.	Доцент кафедры микробиологии и вирусологии	РНИМУ им. Н.И. Пирогова
3	Пикина Алла Павловна	-	Старший преподаватель кафедры микробиологии и вирусологии	РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микробиологии и вирусологии ПФ

Протокол № 8 от «29» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ / Л.И. Кафарская /

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы ординатуры.....	4
3. Содержание дисциплины (модуля).....	5
4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	8
5. Оценочные средства для контроля качества подготовки по дисциплине (модулю).....	8
5.1. Формы контроля, шкала и критерии оценивания результатов обучения.....	8
5.2. Оценочные средства (примеры заданий).....	9
6. Виды и задания для самостоятельной работы ординатора (примеры).....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	10
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	11

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

Приобретение дополнительных знаний о свойствах микроорганизмов и их роли в развитии заболеваний с целью совершенствования дифференциально-диагностических подходов и тактики лечения больных с заболеваниями органов мочеполовой системы.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Приобретение дополнительных знаний о биологических свойствах патогенных микроорганизмов и механизмах взаимодействия их с организмом человека, особенностям патогенеза заболеваний и специфической профилактики;
2. Формирование знаний и практических навыков по основным методам микробиологической диагностики;
3. Совершенствование знаний и практических навыков по методам определения чувствительности бактерий к антибиотикам для определения дальнейшей тактики лечения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы ординатуры

Шифр и содержание компетенции	В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-1. Готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания	– основы общей и медицинской микробиологии: морфологии, физиологии, биохимии и генетики микроорганизмов; микроэкологии, инфекционной иммунологии; общей и медицинской вирусологии; – биологические свойства патогенных микроорганизмов, механизмы взаимодействия микробов с организмом человека, особенности патогенеза заболеваний, специфической профилактики; – принципы классификации и биологические свойства микроорганизмов – возбудителей инфекционных заболеваний, роль микроорганизмов в развитии заболеваний мочеполовой системы;	– определять факторы патогенности микробов, – рассчитывать индивидуальную инфицирующую дозу, критерии развития инфекционного процесса, – выявлять антибиотикоустойчивые штаммы микробов	– техникой определения патогенности микробов, – установления резистентности микробов к антибиотикам

	– этиологию и патогенез заболеваний, вызванных микроорганизмами; – принципы асептики и антисептики, методы стерилизации и дезинфекции, контроль качества стерилизации и дезинфекции		
ПК-5. Готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем	– основные методы микробиологической диагностики; – алгоритмы дифференциальной диагностики при постановке диагноза с учетом международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ)	– уметь проводить микроскопию окрашенных препаратов из микроорганизмов - возбудителей инфекционных заболеваний человека; – интерпретировать результаты микроскопического исследования препаратов - мазков из бактерий; – дифференцировать клинические синдромы, проводить отбор клинического материала, выделять патогенный агент	– владеть навыками микроскопии с иммерсионной системой светового микроскопа; – этапами идентификации организмов с учетом морфологических, тинкториальных, культуральных, биохимических, генетических, антигенных свойств; – методами определения чувствительности бактерий к антибиотикам (химиопрепаратам): метод серийных разведений, диско-диффузный, Е-тест, редокс-тест, ПЦР. – техника постановки полимеразной цепной реакции (ПЦР); – методикой определения биологических свойств микробов, резистентности к антибактериальным препаратам

3. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел	Наименование раздела	Шифр компетенций
Раздел 1.	История развития, современное состояние и перспективы медицинской микробиологии	ПК-1, ПК-5
Раздел 2.	Частная микробиология	ПК-1, ПК-5
Раздел 3.	Клиническая микробиология	ПК-1, ПК-5
Раздел 4.	Методологические основы бактериологического анализа	ПК-1, ПК-5

Раздел 1. История развития, современное состояние и перспективы медицинской микробиологии

Принципы классификации микроорганизмов. Современная классификация бактерий.

Особенности функциональной организации бактериальной клетки. Прокариоты.

Учение об антибиотиках. Стратегия антибактериальной терапии и пути преодоления резистентности микроорганизмов к антибиотикам.

Правила работы и основы техники безопасности в микробиологической лаборатории. Методы микроскопического изучения и окраски микроорганизмов. Основные формы бактерий.

Структуры бактериальной клетки. Методы микроскопического изучения и методы окраски микроорганизмов.

Особые морфологические группы прокариот (риккетсии, хламидии, микоплазмы, спирохеты, актиномицеты). Морфологические признаки микроскопических грибов.

Методы выделения чистых культур бактерий. Питание микроорганизмов. Действие химических и физических факторов на микроорганизмы. Методы стерилизации и дезинфекции.

Ферментативная активность, рост и размножение микроорганизмов. Пигменты микробов. Энергетический метаболизм микроорганизмов. Культивирование облигатных анаэробов.

Антибактериальные препараты. Механизмы действия антибиотиков на микроорганизмы. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.

Раздел 2. Частная микробиология

2.1 Микробиология особо опасных инфекций. Режим работы с возбудителями особо опасных инфекций. Биологические свойства возбудителей и лабораторная диагностика бактериальных особо опасных инфекций.

2.2 Микробиология инфекций, вызываемых энтеробактериями. *Энтеробактерии*. Таксономия, характеристика, биологические свойства. Факторы патогенности.

Эшерихии. Их основные свойства, патогенез эшерихиозов. Микробиологическая диагностика.

Шигеллы. Биологические свойства, патогенез дизентерии, иммунитет, методы микробиологической диагностики.

Сальмонеллы. Классификация, биологические свойства, антигенная структура, патогенез брюшного тифа, паратифов, сальмонеллезов. Особенности иммунитета. Бактерионосительство. Микробиологическая диагностика, специфическая профилактика.

Клебсиеллы и иерсинии. Морфологические и физиологические особенности, роль в патологии. Микробиологическая диагностика.

Протеи, цитробактеры, энтеробактеры и др. условно-патогенные энтеробактерии. Морфологические и физиологические особенности, роль в патологии. Микробиологическая диагностика.

2.3 Микробиология воздушно-капельных инфекций. *Коринебактерии*. Таксономия. Возбудители дифтерии. Биологические свойства. Биовары. Факторы патогенности, патогенез, иммунитет. Микробиологическая диагностика, специфическая профилактика.

Бордетеллы. Таксономия. Характеристика основных свойств. Патогенез коклюша, особенности иммунитета, микробиологическая диагностика. Специфическая профилактика.

Легионеллы. Таксономия. Характеристика основных свойств легионелл. Экология. Возбудитель болезни легионеров. Биологические свойства. Патогенез заболевания. Микробиологическая диагностика.

Возбудители туберкулеза. Таксономия. Экология. Биологические свойства. Особенности химического состава и резистентности. Факторы патогенности. Туберкулин. Патогенез туберкулеза, особенности иммунитета. Микробиологическая диагностика. Антимикробные препараты, специфическая профилактика.

Возбудители микобактериозов.

Нейссерии возбудители менингита. Биологические свойства, патогенез заболеваний, иммунитет, особенности микробиологической диагностики, специфическая профилактика и терапия.

Стафилококки. Биологические свойства. Токсины и ферменты патогенности. Патогенез стафилококковых инфекций. Иммунитет. Микробиологическая диагностика, специфическая профилактика и лечение.

Стрептококки. Таксономия, биологические свойства, антигенная структура, патогенез стрептококковых заболеваний, иммунитет. Методы микробиологической диагностики, специфическая профилактика и лечение.

2.4 Микробиология спирохетозов. Таксономия спирохет. Общая характеристика и дифференциальные свойства патогенных спирохет.

Трепонемы. Возбудитель сифилиса. Биологические свойства, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика, профилактика и специфическая терапия. Возбудители тропических трепонематозов.

Боррелии. Возбудители возвратных тифов, клещевого боррелиоза. Основные биологические свойства, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика, профилактика, лечение.

Лептоспирсы. Таксономия. Характеристика и дифференциация основных свойств. Патогенез лептоспироза, иммунитет, микробиологическая диагностика, специфическая профилактика и лечение.

Раздел 3. Клиническая микробиология

3.1 Основные возбудители нозокомиальных инфекций. Внутрибольничные инфекции как социально-экономическая проблема современного практического здравоохранения. Этиологическая структура нозокомиальных инфекций. Роль нормальной или резидентной микрофлоры организма человека в развитии оппортунистических инфекций. Стабилизирующая и агрессивная микрофлора организма.

3.2 Микробиологическая диагностика неспецифических инфекций систем и органов человека. Микробиологическая диагностика оппортунистических инфекций, её особенности. Критерии этиологической роли условно – патогенных микроорганизмов, выделенных из патологических очагов.

Раздел 4. Методологические основы бактериологического анализа

4.1 Основные принципы выделения и идентификации бактерий. Характеристика микроскопического метода исследования. Различные способы и приёмы микроскопического исследования бактерий. Способы приготовления нативных и фиксированных препаратов. Простые и сложные способы окраски мазков. Окраска бактерий по Граму, механизм и практическое значение. Окраска бактерий по Цилю-Нильсену, механизм и практическое значение. Выявление спор и капсулы у бактерий. Значение микроскопического метода в диагностике заболеваний.

Характеристика бактериологического метода исследования. Питательные среды. Чистые культуры и их получение. Этапы бактериологического метода исследования. Способы идентификации выделенной культуры, определения её чувствительности к антибиотикам. Способы культивирования аэробных и анаэробных бактерий.

Особенности культивирования микоплазм, хламидий, риккетсий, спирохет.

4.2 Ускоренные методы идентификации выделенных культур, современное лабораторное оборудование и тест-системы. Автоматические бактериологические анализаторы: фирмы-производители, оборудование и тест-системы. Тест-системы для ускоренной идентификации выделенных культур бактерий без использования автоматических анализаторов. Газовая хроматография как метод идентификации бактерий. Понятие о хромогенных питательных средах, их типы и диагностические возможности.

4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	З.е.	Количество часов					Форма контроля	Шифр компете нции
			Всего	Конта кт. раб.	Лек	Пр	СР		
Общий объем часов		2	72	52	12	40	20	Зачёт	ПК-1 ПК-5
Раздел 1	История развития, современное состояние и перспективы медицинской микробиологии		6	4	2	2	2	Текущий контроль	ПК-1, ПК-5
Раздел 2	Частная микробиология		22	16	2	14	6	Текущий контроль	ПК-1, ПК-5
Раздел 3	Клиническая микробиология		22	16	4	12	6	Текущий контроль	ПК-1, ПК-5
Раздел 4	Методологические основы бактериологического анализа		22	16	4	12	6	Текущий контроль	ПК-1, ПК-5

5. Оценочные средства для контроля качества подготовки по дисциплине (модулю)

5.1. Формы контроля, шкала и критерии оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости проводится по итогам освоения каждого раздела учебно-тематического плана в виде устного опроса (собеседования).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта после освоения дисциплины (модуля). Обучающимся предлагается дать ответы на вариант заданий в тестовой форме.

Шкала и критерии оценивания

Результаты обучения оцениваются по четырехбалльной и двухбалльной шкале:

Результаты устного опроса (собеседования) оцениваются:

Оценка «отлично» - в процессе собеседования ординатор демонстрирует знания материала и подробно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» - в процессе собеседования ординатор демонстрирует знания материала, грамотно и по существу излагает его, отвечает на дополнительные вопросы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» - в процессе собеседования ординатор демонстрирует поверхностные знания программного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, оперирует недостаточно правильными формулировками, не полностью отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - в процессе собеседования ординатор демонстрирует незнание значительной части программного материала, допускает грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Результаты тестирования оцениваются:

Оценка «Зачтено» - по результатам тестирования 71-100% правильных ответов.

Оценка «Не зачтено» - по результатам тестирования - 70% и менее правильных ответов.

Ординатор считается аттестованным при наличии положительной оценки (оценка - «зачтено») за вариант тестового задания.

5.2. Оценочные средства (примеры заданий)

Примеры заданий для текущего контроля успеваемости

Примеры вопросов для устного собеседования:

1. Микробиологическая диагностика оппортунистических инфекций, её особенности. Критерии этиологической роли условно – патогенных микроорганизмов, выделенных из патологических очагов.

2. Простые и сложные способы окраски мазков. Окраска бактерий по Граму, механизм и практическое значение.

3. Микробиология спирохетозов. Таксономия спирохет. Общая характеристика и дифференциальные свойства патогенных спирохет.

4. Возбудители туберкулеза. Таксономия. Экология. Биологические свойства. Особенности химического состава и резистентности. Факторы патогенности. Туберкулин. Патогенез туберкулеза, особенности иммунитета.

Примерные задания для промежуточной аттестации

Примеры тестовых заданий:

Функции бактериологической лаборатории:

а) прием, регистрация, культивирование*

б) проведение вакцинации

в) определение соматических ферментов

Температурный режим для культивирования грибов:

а) 25 - 30°C*

б) 37°C

в) 18°C

Грибы – возбудители микозов кожи:

а) Epidermophyton*

б) Cladosporium bantiana

в) Cryptococcus neoformans

Основной метод диагностики вирусных инфекций в современных условиях:

- а) микроскопический
- б) серодиагностика
- в) молекулярно-генетический*

Механизм действия антимикотического препарата пневмокандина:

- а) нарушение синтеза клеточной стенки за счет ингибирования 1, 3 – β -D-глицан-синтетазы*
- б) связывание маннозопротеинов плазматической мембраны с последующим лизисом

Оценочные средства для контроля качества подготовки ординатора в ходе освоения дисциплины (модуля), а также оценки промежуточных и (или) окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю) представлены в Приложении 1 «Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)».

6. Виды и задания для самостоятельной работы ординатора (примеры)

1. Подготовка к семинарским (практическим) занятиям.
2. Подготовка литературных обзоров.
3. Работа с профессиональными базами данных и информационными справочными системами.

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

Основная литература:

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст] : [учеб. для мед. вузов] : в 2 т. / [В. В. Зверев, М. Н. Бойченко, А. С. Быков и др.] ; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - Т. 1. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст] : [учеб. для мед. вузов] : в 2 т. / [В. В. Зверев, М. Н. Бойченко, А. С. Быков и др.] ; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - Т. 2. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Электронный ресурс]: учебник: в 2 т. Т. 1 / [Зверев В. В. и др.] ; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. - URL : <http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp>.
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Электронный ресурс]: учебник: в 2 т. Т. 2 / [А. Ю. Миронов и др.] ; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 477 с. - URL : <http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp>.

Дополнительная литература:

1. Поздеев, О. К. Медицинская микробиология [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для мед. вузов] / О. К. Поздеев ; под ред. В. И. Покровского. – 4-е изд., испр. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 765 с. : ил. - URL : <http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp>.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст] : учебник для студентов медицинских вузов / [А. А. Воробьев, А. С. Быков, М. Н. Бойченко и др.] ; под ред. А. А. Воробьева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : МИА, 2012. -702с.
3. Микробиология, вирусология и иммунология [Текст] : учеб. для вузов / под ред. В. Н. Царева. - Москва : Практ. медицина : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 543 с. : ил.

4. Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : в 2 т. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. - Москва : Мир, 2014. - (Лучший зарубежный учебник). - Пер. изд.: Biology of the Prokaryotes / ed. by J. W. Lengeler et. all (Stuttgart: New York, Blackwell). Т. 1 / пер. с англ. И. А. Берга и др. ; под ред. А. И. Нетрусова, Т. С. Ильиной / [С. Адхья, К.-А. Альперт, В. Буккель и др.]. - 2014.

5. Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : в 2 т. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. - Москва : Мир, 2014. - (Лучший зарубежный учебник). - Пер. изд.: Biology of the Prokaryotes / ed. by J. W. Lengeler et. all (Stuttgart: New York, Blackwell). Т. 2 / пер. с англ. И. В. Алферовой и др. ; под ред. А. И. Нетрусова / [А. Бут, М. Гудфеллоу, А. Демейн и др.]. - 2014.

6. Руководство по медицинской микробиологии: [учебное пособие для системы послевуз. образования врачей] : [в 3 кн.]. Кн. 1. Общая и санитарная микробиология / [А. С. Лабинская, Е. Г. Волина, Н. Е. Березкина и др.] ; под ред. А. С. Лабинской, Е. Г. Волиной. - Москва : Бином, 2008. - 1077 с.

7. Сбойчаков, В. Б. Санитарная микробиология : учебное пособие для студентов медицинских вузов / В. Б. Сбойчаков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 191 с.

8. Павлова, И. Б. Сапрофитизм популяций патогенных листерий [Текст] / И. Б. Павлова, Д. А. Банникова, А. Б. Кононенко. - Москва : Кн. тип. БУКИ ВЕДИ, 2013. - 115 с.

9. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии : учебное пособие для студентов медицинских вузов / [А. С. Быков и др.] ; под ред. А. С. Быкова и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Мед. информ. агентство, 2008.

10. Павлова, И. Б. Атлас морфологии популяций патогенных бактерий [Текст] / И. Б. Павлова, Е. М. Ленченко, Д. А. Банникова. - Москва : КОЛОС, 2007. - 178 с.

11. Microbiology: Textbook of foreign students of Medical Universities and Academies. /S. M. Inzevatkina. – М. : RSMU, 2009.

12. Jawetz, Melnick and Adelberg's Medical microbiology [Текст] / G. F. Brooks, K. C. Carroll, J. S. Butel, S. A. Morse. - 24th ed. - New York etc. : McGraw Hill Medical, 2007. - 818 p. : ill. - (a LANGE medical book).

13. Pavlova, I. B. Atlas [Текст] : Pathogenic Bacteria Populations : in two parts. - Moscow: Pero Publ. House , 2014. - 352 p. : ill. - Bibl. at the end of the parts.

Информационное обеспечение (профессиональные базы данных и информационные справочные системы):

1. <http://www.consultant.ru> - Консультант студента, компьютерная справочная правовая система в РФ;

2. <https://www.garant.ru> - Гарант.ру, справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;

3. <https://pubmed.com> – PubMed, англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для занятий лекционного типа: мультимедийный проектор, ноутбук.

Учебные аудитории для занятий семинарского типа, для текущего контроля и промежуточной аттестации: столы аудиторные, стулья, компьютеры, компьютерные презентации по общему и частному курсу микробиологии и вирусологии, доступ в

интернет, доступ в электронную библиотеку РНИМУ.

Технические средства обучения: комплекты учебно-методических пособий, комплекты таблиц по общему и частному курсу микробиологии и вирусологии, тематический комплект иллюстраций по разделам микробиологии и вирусологии, демонстрационные наборы биопрепаратов (вакцины, диагностические и лечебные сыворотки, бактериофаги, пробиотики, пребиотики), комплекты микропрепаратов.

Специализированная мебель: доска, стулья аудиторные, столы аудиторные, стул преподавателя, стол преподавателя. Лабораторное оборудование и инструменты: бактериологические петли, стекла для микропрепаратов, весы технические, водяная баня, лотки для окрашивания препаратов простыми и сложными методами окраски, микроскопы биологические с иммерсионным объективом, микроскопы стереоскопические, наборы для окраски микропрепаратов, спиртовые горелки, штативы для пробирок, центрифуга, чашки Петри стеклянные, чашки Петри пластиковые, пробирки, колбы, пипетки стеклянные, дозаторы, дез. растворы, пластиковые планшеты для постановки серологических реакций.

Микроскопы биологические с иммерсионным объективом, микроскопы стереоскопические, запасные комплекты окуляров и объективов для световых и стереоскопических микроскопов, лампы и осветители для микроскопов, наборы микропрепаратов по разделам общей и частной микробиологии и вирусологии.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета: учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Перечень программного обеспечения:

- MICROSOFT WINDOWS 7, 10 Microsoft Windows 7,10, 11;
- MS Office 2013, 2016, 2019, 2021;
- Антивирус Касперского (Kaspersky Endpoint Security);
- ADOBE CC;
- Photoshop;
- iSpring;
- Adobe Reader;
- Adobe Flash Player;
- Google Chrom, Mozilla Firefox, Mozilla Public License;
- 7-Zip;
- FastStone Image Viewer;
- Ubuntu 20.04;
- Astra Linux;
- Debian.