

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись)

Василенко В.Н.
(Ф.И.О.)

"25" мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология
(наименование дисциплины (модуля))

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Биотехнология и биоинформатический анализ макромолекул
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника

Биотехнолог и биоинформатик

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины Микробиология является приобретение обучающимися знаний, необходимых для формирования компетенций в научно-исследовательской, педагогической, организационно-управленческой и производственно-технологической видах профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- применение современных подходов, характерных для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
- использование полученных знаний и профессиональных навыков для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
- участие в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);
- участие в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов;
- составление рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов для обеспечения охраны труда и экологической безопасности.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-7	владением методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)	основные свойства микроорганизмов, особенности строения, химического состава и функции клеточных компонентов прокариотной и эукариотной клеток, принципы классификации микроорганизмов, биохимические процессы, протекающие в микробной клетке, правила работы в микробиологической лаборатории, методологические подходы в области микробиологии, влияние факторов окружающей среды на развитие и рост микроорганизмов;	проводить наблюдения, описания и идентификацию микроорганизмов, использовать свои знания для проведения экспериментальной работы с клетками микроорганизмов;	методами исследования и анализа микроорганизмов, основными приемами экспериментальной работы с клетками и культурами микроорганизмов;

ОПК-11	владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов	строение и функции клетки, всех ее органоидов, механизмы внутриклеточной сигнализации, биохимические процессы, происходящие в клетке, основные методы исследования, применяемые в клеточной биологии	работать с биологическими объектами на клеточном уровне	навыками выделения и культивирования микробных, растительных и животных клеток, приготовления витальных и фиксированных микропрепаратов клеток
--------	---	--	---	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина (модуль) Микробиология относится к блоку 1 ОП и ее части: *базовая*.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *Ботаника, Зоология, Физиология животных и человека, Эмбриология, Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*.

Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин: *Энзимология, Функциональная аннотация биополимеров, Математическое моделирование биологических систем, Квантовая биохимия, Структурная аннотация биополимеров, Цитогенетика, Производственная практика, научно-исследовательская работа, Производственная практика, преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты*.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 7
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	78,7	78,7
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	45	45
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,5	1,5
Проведение консультаций перед экзаменом	2,0	2,0
Виды аттестации(экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	67,5	67,5
Проработка материалов по конспекту лекций	21	21
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	21	21
Другие виды самостоятельной работы	25,5	25,5
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость, акад.час.
1	Введение в микробиологию. Морфология и метаболизм микроорганизмов.	История микробиологии. Предмет и задачи. Методы микробиологии. Строение прокариотической клетки и общие свойства прокариот. Организация генетического аппарата прокариот. Общая характеристика метаболизма прокариот. Автотрофные прокариоты. Основные способы классификации микроорганизмов-прокариот (нумерическая, орфофизиологическая, молекулярно-генетическая). Цитология и морфология микробных клеток. Генетика микроорганизмов. Наследственный аппарат прокариот, плазмиды и другие мигрирующие генетические элементы микроорганизмов. Процессы рекомбинации у прокариот (конъюгация, трансформация и трансдукция). Принципы культивирования микроорганизмов и основные параметры роста культур. Периодическое и непрерывное культивирование. Некультивируемые формы микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов. Способы образования АТФ у микроорганизмов. Виды брожений и микроорганизмы, их осуществляющие. Аэробное и анаэробное дыхание у микроорганизмов. Хемолитотрофия. Особенности микробного фотосинтеза. Автотрофная и гетеротрофная ассимиляция углекислоты у микроорганизмов. Ассимиляция азота (азотфиксация, ассимиляционная нитратредукция, ассимиляция аммония).	44
2	Разнообразие микроорганизмов.	Изучение разнообразия микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Питание и рост прокариот. Методы измерения их численности. Разнообразии микроорганизмов: Археобактерии. Эубактерии. Неклеточные формы жизни. Структура генетического материала вирусов. Разнообразии форм вирусных нуклеиновых кислот. Концевые структуры вирусных нуклеиновых кислот. Классификация вирусов в зависимости от типа генетического материала. Структура вирусных частиц. Принципы спиральной и икосаэдрической симметрии. Понятия капсид, капсомер, нуклеокапсид. Молекулярная организация вирионов простых и оболочечных вирусов. Функции гликопротеинов липопротеидной оболочки. Комплексная симметрия. Пять основных видов организации вирусных частиц. Разнообразии способов проникновения вирусного генома в бактериальные, растительные и животные клетки. Биологическая специфичность вирусов, роль первых фаз инфекции в определении спектра хозяев вируса. Разнообразии вариантов локализации синтеза вирусных компонентов в клетках. Способы выхода вирусного потомства из зараженной клетки. Общая схема репликации вирусов РНК - содержащих вирусов с одноцепочечной плюс-РНК и одноцепочечной минус-РНК. Строение вируса табачной мозаики и вируса гриппа А. ДНК-содержащие бактериофаги с двуцепочечной ДНК: строение (на примере бактериофага Т-4), общая схема репликации, сборка вирионов. Ретровирусы. Строение вириона. Общая схема репликации ретровирусов. Функции обратной транскриптазы.	47
3	Экология микроорганизмов и прикладные аспекты их использования.	Экология прокариот. Почвенные микроорганизмы. Водные микроорганизмы. Патогенность прокариот и антимикробная терапия. Промышленная и пищевая микробиология. Экология микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в природе. Действие факторов окружающей среды на микроорганизмы. Функции и особенности жизнедеятельности микроорганизмов в почве, водоемах, воздухе. Симбиозы с участием микроорганизмов. Микробные сообщества и	51,5

		трофические связи в них Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах углерода, кислорода, азота, серы, железа. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы. Практическое применение микроорганизмов -в традиционных производствах пищевой промышленности, для получения антибиотиков и витаминов, для очистки окружающей среды.	
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Проведение консультаций перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛП, час	ПЗ, час	СРО, час
1	Введение в микробиологию. Морфология и метаболизм микроорганизмов.	8	14	-	22
2	Разнообразие микроорганизмов.	10	15	-	22
3	Экология микроорганизмов и прикладные аспекты их использования.	12	16	-	23,5
	<i>Консультации текущие</i>	1,5			
	<i>Проведение консультаций перед экзаменом</i>	2,0			
	<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2			
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8			

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, акад. час.
1	Введение в микробиологию. Морфология и метаболизм микроорганизмов.	История микробиологии. Предмет и задачи. Методы микробиологии. Строение прокариотической клетки и общие свойства прокариот. Организация генетического аппарата прокариот. Общая характеристика метаболизма прокариот. Автотрофные прокариоты. Основные способы классификации микроорганизмов-прокариот (нумерическая, орфофизиологическая, молекулярно-генетическая). Цитология и морфология микробных клеток. Генетика микроорганизмов. Наследственный аппарат прокариот, плазмиды и другие мигрирующие генетические элементы микроорганизмов. Процессы рекомбинации у прокариот (конъюгация, трансформация и трансдукция). Принципы культивирования микроорганизмов и основные параметры роста культур. Периодическое и непрерывное культивирование. Некультивируемые формы микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов. Способы образования АТФ у микроорганизмов. Виды брожений и микроорганизмы, их осуществляющие. Аэробное и анаэробное дыхание у микроорганизмов. Хемолитотрофия. Особенности микробного фотосинтеза. Автотрофная и гетеротрофная ассимиляция углекислоты у микроорганизмов. Ассимиляция азота (азотфиксация, ассимиляционная нитратредукция, ассимиляция аммония)	8
2	Разнообразие микроорганизмов.	Изучение разнообразия микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Питание и рост прокариот. Методы измерения их численности. Разнообразие микроорганизмов: Археобактерии. Эубактерии. Неклеточные формы жизни. Структура генетического материала вирусов. Разнообразие форм вирусных нуклеиновых кислот. Концевые структуры вирусных нуклеиновых кислот. Классификация вирусов в зависимости от типа генетического материала. Структура вирусных частиц. Принципы спиральной и икосаэдрической симметрии. Понятия капсид, капсомер, нуклеокапсид. Молекулярная организация вирионов простых и оболочечных вирусов. Функции гликопротеинов липопротеидной оболочки. Комплексная симметрия. Пять основных видов организации вирусных частиц. Разнообразие спосо-	10

		<p>бов проникновения вирусного генома в бактериальные, растительные и животные клетки. Биологическая специфичность вирусов, роль первых фаз инфекции в определении спектра хозяев вируса. Разнообразие вариантов локализации синтеза вирусных компонентов в клетках. Способы выхода вирусного потомства из зараженной клетки. Общая схема репликации вирусов РНК - содержащих вирусов с одноцепочечной плюс-РНК и одноцепочечной минус-РНК. Строение вируса табачной мозаики и вируса гриппа А. ДНК-содержащие бактериофаги с двуцепочечной ДНК: строение (на примере бактериофага Т-4), общая схема репликации, сборка вирионов. Ретровирусы. Строение вириона. Общая схема репликации ретровирусов. Функции обратной транскриптазы.</p>	
3	<p>Экология микроорганизмов и прикладные аспекты их использования.</p>	<p>Экология прокариот. Почвенные микроорганизмы. Водные микроорганизмы. Патогенность прокариот и антимикробная терапия. Промышленная и пищевая микробиология. Экология микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в природе. Действие факторов окружающей среды на микроорганизмы. Функции и особенности жизнедеятельности микроорганизмов в почве, водоемах, воздухе. Симбиозы с участием микроорганизмов. Микробные сообщества и трофические связи в них. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах углерода, кислорода, азота, серы, железа. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы. Практическое применение микроорганизмов - в традиционных производствах пищевой промышленности, для получения антибиотиков и витаминов, для очистки окружающей среды.</p>	12

5.2.2 Практические занятия *не предусмотрены.*

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, акад. час.
1	<p>Введение в микробиологию. Морфология и метаболизм микроорганизмов.</p>	<p>1. Приготовление препаратов микроорганизмов. Временные препараты. Использование методов «висячей» и «раздавленной» капли для выявления подвижности 2. Приготовление фиксированных препаратов микроорганизмов (приготовление мазка, фиксация мазка, окрашивание препарата). 3. Окраска бактерий по Граму.</p>	14
2	<p>Разнообразие микроорганизмов.</p>	<p>1. Приготовление питательных сред: расчет ингредиентов для каждого варианта. 2. Стерилизация посуды и сухих материалов 3. Посев клеток микроорганизмов на питательную среду. 1. Определение количества бактерий в воздухе методом Коха (осаждение клеток микроорганизмов на плотных питательных средах). Подсчет количества клеток микроорганизмов в 1 кубометре воздуха. 2. Определение численности микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах. 1. Получение накопительной культуры микроорганизмов. 2. Выделение чистой культуры. 3. Определение качественного состава микроорганизмов по культуральным и морфологическим признакам. 1. Морфологические и культуральные признаки микроорганизмов. 2. Проведение описания колоний микроорганизмов. 3. Физиолого-биохимические признаки микроорганизмов.</p>	15
3	<p>Экология микроорганизмов и прикладные ас-</p>	<p>1. Подготовка микробиологического материала для взятия проб. 2. Приготовление почвенной суспензии и посев почвенного</p>	16

пекты их использования.	<p>раствора.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение общей численности микроорганизмов в почве прямым подсчетом под микроскопом 2. Выявление биохимических признаков микроорганизмов. <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение нитрифицирующей активности образцов почвы. 2. Определение аммонифицирующей активности образцов почвы. 3. Расчет индекса самоочищения почв. <ol style="list-style-type: none"> 1. Микробиологический контроль воды. Определение микробного числа. 2. Определение числа бактерий кишечной группы в пробах воды. 3. Посев микрофлоры рук. Определение эффективности антибактериальных средств. 	
-------------------------	---	--

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, акад.час.
1	Введение в микробиологию. Морфология и метаболизм микроорганизмов.	Проработка материалов по конспекту лекций	7
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	7
		Другие виды самостоятельной работы	8
2	Разнообразие микроорганизмов.	Проработка материалов по конспекту лекций	7
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	7
		Другие виды самостоятельной работы	8
3	Экология микроорганизмов и прикладные аспекты их использования.	Проработка материалов по конспекту лекций	7
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	7
		Другие виды самостоятельной работы	9,5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Шапиро, Я. С. Микробиология : учебное пособие для спо / Я. С. Шапиро. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-9457-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195466>

Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851>

Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие для спо / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-8980-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186028>

6.2 Дополнительная литература

Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206942>

Микробиология. Основы микробиологии : учебно-методическое пособие / составители Л. А. Очирова, Э. Б. Бадлуев. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226037>

Рябцева, С.А. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие / С.А. Рябцева, М.Н. Панова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 220 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467286>

Реакция непрямой гемагглютинации и ее использование в ветеринарии : методические указания / составитель Е. Н. Закрепина. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 13 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130898>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 317 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 311-312 - ISBN 978-5-00032-239-0; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028>

Рябцева, С.А. Общая биология и микробиология : учебное пособие / С.А. Рябцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - Ч. 1. Общая биология. - 149 с. : ил.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459250>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – [ЭИ]. (<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813.>)

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий (для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

№403	Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
№414	Акводистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
№415	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- «Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell Sistem горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник MM-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
№418	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, Поляриметр СМ-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика и профилю подготовки «Биоинженерия и биоинформатический анализ макромолекул».