

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.14 Общая биология с основами экологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2018г.

Первый заместитель директора по УР

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент БТБ

должность

Лопатина

подпись

М. А. Щепланова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

Т. А. Лопатина

расшифровка подписи

© Щепланова М.А., 2018

© БГТИ(филиал)ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- формирование систематизированных знаний в области клеточной биологии, гистологии;
- формирование систематизированных знаний о закономерностях наследственности и изменчивости на базе современных достижений различных разделов генетики;
- формирование систематизированных знаний в области теории эволюции;
- формирование теоретических знаний и представлений о взаимообусловленности экологических процессов в биосфере и практических навыков рационального использования природных ресурсов;
- изучение особенности функционирования процесса природоохранной деятельности в условиях истощаемости природных ресурсов и проблемы загрязнения природной среды.

Задачи:

- формирование целостного представления о достижениях современной цитологии, гистологии и эмбриологии, молекулярной биологии, микробиологии, генетики, эволюционного учения;
- выяснение общих закономерностей проявления жизни, свойственных всем живым существам, а также закономерностей индивидуального, генетического и исторического развития жизни на Земле;
- ознакомить студентов с основными научными понятиями и законами экологии;
- сформировать целостное естественнонаучное представление о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений в биосфере;
- познакомить студентов с проблемами антропогенного изменения биосферы, вопросами рационального природопользования и охраны природы;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов при изучении профессиональных дисциплин;
- получение навыков и опыта выполнения исследовательских работ и решения задач прикладного характера.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.15 Зоология, Б.1.Б.16 Ботаника, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, учебная практика по ботанике и зоологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.1 Философия, Б.1.Б.22 Биохимия и молекулярная биология, Б.1.Б.23 Генетика и эволюция, Б.1.В.ОД.5 Организм и среда, Б.1.В.ОД.7 Геоботаника с основами фитогеографии, Б.1.В.ОД.8 Основы рационального природопользования, Б.1.В.ОД.9 Фауна Оренбургской области, Б.1.В.ОД.10 Флора Оренбургской области, Б.1.В.ОД.12 Экология животных, Б.1.В.ОД.13 Экология растений, Б.1.В.ОД.14 Экология человека, Б.1.В.ОД.15 Радиоэкология, Б.1.В.ОД.16 Экологическая физиология, Б.1.В.ОД.17 Основы биоиндикации, Б.1.В.ОД.18 Прикладная экология, Б.1.В.ОД.19 Экологические проблемы Оренбургской области, Б.1.В.ДВ.1.1 Социальная экология, Б.1.В.ДВ.1.2 Цитогенетика, Б.1.В.ДВ.2.1 Гидроэкология, Б.1.В.ДВ.3.1 Экология популяций и сообществ, Б.1.В.ДВ.4.2 Микология и фитопатология, Б.1.В.ДВ.5.1 Геоэкология, Б.1.В.ДВ.5.2 Герпетология, Б.1.В.ДВ.6.2 Геохимия биосферы, Б.1.В.ДВ.7.1 Основы лесного хозяйства, Б.1.В.ДВ.7.2 Экология среды, Б.1.В.ДВ.9.1 Мониторинг и экологическая экспертиза, Б.1.В.ДВ.9.2 Безопасность природопользования, Б.2.В.У.2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, учебно-полевая практика по экологии, Б.4.1 Экологическая токсикология, Б.4.2 Современная экология и глобальные экологические проблемы*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - положения клеточной теории; - принципы клеточной организации биологических объектов; - биофизические и биохимические основы мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности на клеточном уровне организации жизни. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения разнообразных приемов и методов для изучения клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; - навыками систематизации и анализа данных о процессах преемственности жизни на всех уровнях организации живого. 	<p>ОПК-5</p> <p>способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы общей, системной и прикладной экологии; - основные типы экосистем; - экологические основы рационального природопользования; - нормативную и правовую базу ОВОС. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания о об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы; - осуществлять мероприятия по охране биоразнообразия; - рационально использовать природные ресурсы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обобщения теоретической базы о функционировании надорганизменных систем; - навыками работы с информационными технологиями; - способами использования базовых и теоретических знаний в сфере природоохранной деятельности; - навыками проведения мониторинга и индикации состояния экосистем и управления природопользованием. 	<p>ОПК-10 способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глобальные проблемы современности и их влияние на развитие мира, страны, региона; - основные правовые принципы, обеспечивающие охрану окружающей среды и природных ресурсов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированно вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами ведения дискуссии по социально-значимым проблемам биологии и экологии; - навыками выражения и обоснования собственной позиции относительно современных проблем биологии, экологии. 	<p>ОПК-14 способность и готовность вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	108	180
Контактная работа:	34,25	51,25	85,5
Лекции (Л)	18	34	52
Лабораторные работы (ЛР)	16	-	16
Практические занятия (ПЗ)	-	16	16
Консультации	-	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	37,75	56,75	94,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Жизнь как особое явление природы.	6	2	-	-	4
2	Молекулярно-генетический и клеточный уровень организации живых систем.	20	4	-	8	8
3	Обмен веществ и превращение энергии в клетке.	8	2	-	2	4
4	Онтогенез. Онтогенетический уровень организации жизни.	8	2	-	2	4
5	Закономерности наследственности и изменчивости.	8	2	-	2	4
6	Популяционно - видовой уровень организации.	6	2	-	-	4
7	Биогеоценотический и биосферный уровни организации.	8	2	-	2	4
8	Синергетика.	8	2	-	-	6
	Итого:	72	18		16	38

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Экология как наука.	10	4	2	-	4

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10	Организм и среда обитания. Факторы среды.	14	4	2	-	8
11	Демэкология. Структура и динамика популяций.	14	4	2	-	8
12	Экологические системы.	18	4	6	-	8
13	Биосфера: определение и структура.	12	4	-	-	8
14	Человек в Биосфере.	10	4	-	-	6
15	Антропогенное воздействие на биосферу.	16	6	2	-	8
16	Пути и методы сохранения современной биосферы.	14	4	2	-	8
	Итого:	108	34	16	-	58
	Всего:	180	52	16	16	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Жизнь как особое явление природы. Биология. Предмет, задачи биологии. Связь с другими науками. Достижения биологии последнего времени. Основные концепции биологии. Этапы химической, биохимической и биологической эволюции. Гипотезы возникновения жизни. Свойства жизни. Возникновение и развитие жизни на Земле, гипотезы, основные этапы. Уровни организации живой материи.

Раздел № 2 Молекулярно-генетический и клеточный уровни организации живых систем. История изучения клетки. Развитие микроскопической техники. Клеточная теория Т. Шванна и М. Шлейдена. Основные положения клеточной теории на современном уровне.

Неорганические вещества, входящие в состав клетки: макро- и микроэлементы, их биологическое значение. Биологическая роль воды и минеральных солей. Органические вещества, входящие в состав клетки: липиды, углеводы белки. Структура белка. Функции белков в клетке. Строение ДНК, РНК, их функции.

Типы клеточной организации: эукариоты и прокариоты. Строение эукариотической клетки: наружная клеточная мембрана, цитоплазма, немембранные и мембранные органоиды, их строение и выполняемые в организме функции. Общие признаки строения, отличия растительной и животной клеток.

Раздел № 3 Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Энергетический обмен: расщепление высокомолекулярных органических веществ до низкомолекулярных; гликолиз; бескислородное окисление – дыхание. Пластический обмен. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза.

Пластический обмен. Биосинтез белка. Условия биосинтеза белка. Понятие генетического кода и его характеристики.

Раздел № 4 Онтогенез. Онтогенетический уровень организации жизни. Жизненный цикл клетки. Митоз. Биологическое значение митоза. Мейоз, его биологическое значение. Амитоз. Общее понятие об онтогенезе. Размножение и развитие организмов. Бесполое размножение: деление, почкование, вегетативное размножение. Биологическое значение бесполого размножения.

Половое размножение. Биологическое значение полового размножения. Понятие гаметогенеза. Эволюция гамет. Развитие женских и мужских половых клеток: овогенез и сперматогенез. Строение яйцеклетки и сперматозоида. Оплодотворение. Эмбриональный период развития. Эмбриогенез, его стадии. Бластула, гастрюла, нейрула. Дифференцировка клеток в процессе эмбрионального развития. Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие. Биологическое значение личиночной стадии развития. Старение и смерть организмов. Изменения, происходящие на всех уровнях организации живого в результате процесса старения. Теории старения.

Раздел № 5 Закономерности наследственности и изменчивости. Законы наследования. Модификационная изменчивость и ее характеристики. Наследственная изменчивость: комбинативная, мутационная. Классификация мутаций. Методы селекции растений и животных, признаки количественные и качественные, массовый, индивидуальный отбор, близкородственное скрещивание (инбридинг), явление гетерозиса. Новейшие методы селекции: клеточная инженерия, хромосомная, генная инженерия.

Раздел № 6 Популяционно - видовой уровень организации материи. Направления, механизмы и законы эволюции. Эволюция органического мира, факторы эволюционного процесса: наследственная изменчивость, естественный отбор, дрейф генов, изоляция, миграция особей, борьба за существование. Вид. Критерии вида. Видообразование и макроэволюционные процессы. Основные направления эволюционного процесса. Пути достижения биологического прогресса. Эволюционные теории Ж.Б. Ламарка и Ч. Дарвина. Основные положения, их значение. Синтетическая теория эволюции. Происхождение человека (антропогенез). Систематическое положение человека. Сходство и различия с животными. Этапы эволюции человека. Человеческие расы и их происхождение.

Раздел № 7 Биogeоценотический и биосферный уровни организации. Экосистемы. Биogeоценоз. Основные компоненты биogeоценоза: биотоп, биоценоз (фитоценоз, зооценоз, микробиоценоз). Пространственная структура биogeоценоза. Функциональная структура биogeоценоза. Ярусность. Динамическое равновесие в биogeоценозах. Поток веществ и энергии в биogeоценозах. Устойчивость биogeоценозов. Саморегуляция. Самовозобновление. Развитие экосистем. Смена биogeоценозов. Биосферный уровень организации. Живое вещество. Биомасса.

Раздел № 8 Синергетика. Синергетика как междисциплинарное направление. Понятие о самоорганизации систем. Критерий устойчивости систем, далеких от равновесия. Порядок и энтропия. Механизмы эволюции. Диссипативные системы вдали от равновесия. Самоорганизация в живой и неживой природе.

Раздел № 9 Экология как наука. История развития экологии. Содержание, предмет и задачи экологии. Основные экологические определения и понятия. Развитие современной экологии. Научные парадигмы XX века. Экологические проблемы России. Глобальный экологический кризис.

Раздел № 10 Организм и среда обитания. Факторы среды. Экологические факторы и их действие. Аутэкология. Абиотические факторы. Синэкология. Биотические факторы. Ресурсы среды. Закономерности воздействия факторов среды на организмы. Закон минимума Либиха. Закон лимитирующих факторов Шелфорда. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Изменчивость. Адаптация. Экологическая ниша организма. Специализированные и общие ниши. Экологические формы. Организмы – индикаторы качества среды.

Раздел № 11 Демэкология. Структура и динамика популяций. Размер популяции (популяционные законы). Возрастная и половая структуры популяций. Пространственная и этологическая структуры популяций. Динамика популяций. Кривые выживания. Рост популяции и кривые роста. Колебания численности популяции. Популяции синантропных видов.

Раздел № 12 Экологические системы. Структура экосистем. Продуктивность экосистем. Функционирование (динамика) экосистем. Трофическая структура биоценозов. Пищевые цепи и сети. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота в биоценозе. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами. Экологические ниши видов в сообществах. Закономерности саморегуляции биоценозов, экологическое дублирование. Биоразнообразие. Гомеостаз экосистемы. Суточные и сезонные ритмичные изменения. Сукцессия. Жизнь как термодинамический процесс. Основные экосистемы Земли и их особенности. Наземные экосистемы. Водные экосистемы. Закономерности географического распространения экосистем.

Раздел № 13 Биосфера: определение и структура. Структура и границы биосферы. Гео-сферные оболочки Земли. Живое вещество биосферы. Свойства и функции живого в биосфере. Фи-

зико-химическое единство живого. Биогеохимические циклы. Эволюция биосферы. Ресурсы биосферы. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.

Раздел № 14 Человек в Биосфере. Экология человека. Человек как биологический вид. Популяционные характеристики. Полиморфизм популяции человека. Среда обитания человека. Биологические потребности человека. Экологические факторы и здоровье человека. Защитные системы организма человека. Адаптация к экстремальным условиям. Проблемы питания и производства продовольствия. Факторы, лимитирующие развитие человечества.

Раздел № 15 Антропогенное воздействие на биосферу. Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу. Антропогенные воздействия на атмосферу. Климатические изменения. Парниковый эффект. Нарушение озонового слоя. Антропогенные воздействия на гидросферу. Особенности антропогенного воздействия на биоту: антропогенные воздействия на растительность, антропогенные воздействия на животных. Технологическая цивилизация и биосфера. Экологические кризисы и катастрофы. История антропогенных экологических кризисов. Современный экологический кризис.

Раздел № 16 Пути и методы сохранения современной биосферы. Рациональное использование природных ресурсов и их охрана. Экологический прогноз и прогнозирование. Источники экологической информации. Экологический вред. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Пути сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы. Генофонд живой природы. Особо охраняемые территории и природные объекты. Красные книги. Регламентация воздействия на биосферу. Экологическая стандартизация. Нормирование.

Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический контроль и мониторинг. Управление в области охраны окружающей среды. Государственное управление. Производственное управление. Международное сотрудничество. Принципы сотрудничества. Международные организации. Конференции и соглашения. Переход к устойчивому развитию. Оценка качества охраны окружающей среды.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Техника микроскопирования. Строение и функции про- и эукариотических клеток.	2
2	2	Обнаружение белков, углеводов и липидов в клетке. Белки как биокатализаторы.	4
3	2	Физиологические свойства клеточной мембраны.	2
4	3	Темновая фаза фотосинтеза.	2
5	4	Митоз в корешках лука. Изучение морфологии и подсчет хромосом на временных препаратах из корешков лука.	2
6	5	Анализ наследования признаков.	2
7	7	Парниковый эффект.	2
		Итого:	16

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	9	Экологические законы и закономерности.	2
2	10	Закономерности воздействия факторов среды на организмы.	2

3	11	Основные показатели популяции и их динамика.	2
4	12	Биотические связи в биоценозах. Межвидовые взаимоотношения.	2
5	12	Трофическая структура биоценозов.	2
6	12	Экологическая ниша. Жизненные формы растений и животных.	2
7	15	Изучение шумового режима и эффективности шумозащитных мероприятий.	2
8	16	Санитарно-гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1 Биология. В двух книгах. Книга 1 [Текст] : учеб. / под ред. В.Н. Ярыгина. - Москва : Высшая школа, 2005. - 431 с : ил. - ISBN 5-06-004588-9. - ISBN 5-06-004590-0. - ISBN 978-5-06-004589-5.
- 2 Биология. В двух книгах. Книга 2 [Текст] : учеб. / под ред. В.Н. Ярыгина. - Москва : Высшая школа, 2005. - 432 с. : ил.. - Библиогр.: с. 319 - ISBN 5-06-004589-7. - ISBN 5-06-004590-0.
- 3 Николайкин, Н.Н. Экология [Текст] : учебник / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелихова.- 3-е изд., стереотип. - Москва : Дрофа, 2004. - 624 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 583-590 - ISBN 5-7107-8246-7.

5.2 Дополнительная литература

- 1 Тулякова, О.В. Биология с основами экологии : учебное пособие [Электронный ресурс]. / О.В. Тулякова. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 689 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-4458-9091-1. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235801>.
- 1 Мамонтов, С.Г. Общая биология [Текст] : учеб. / С.Г. Мамонтов, В.Б. Захаров.- 6-е изд., стереотип.. - Москва : Высшая школа, 2005. - 317 с. : ил - ISBN 5-06-004220-0.
- 2 Степановских, А.С. Общая экология : учебник [Электронный ресурс]. / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 687 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>.
- 4 Гридэл, Т.Е. Промышленная экология : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби ; пер. С.Э. Шмелев. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 526 с. - (Зарубежный учебник). - ISBN 5-238-00620-9. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117052>.
- 5 Хаскин, В.В. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда : учебник [Электронный ресурс]. / В.В. Хаскин, Т.А. Акимова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 495 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01204-9. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118249>.

5.3 Периодические издания

- 1 Биология в школе : журнал. - Москва : ООО «Школьная Пресса»
- 2 Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис.
- 3 Вестник Оренбургского государственного университета : журнал. - Оренбург : ОГУ.
- 4 Здоровье населения и среда обитания: журнал. - Москва : ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии.

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 <https://xn----9sbecybtxb6o.xn--p1ai/> - Общая биология.
- 2 <http://www.ebio.ru/index-1.html> – Вся биология.
- 3 <http://ecoportal.su/> - Вся экология.
- 4 <http://www.refer.ru/9838> - Экология и окружающая среда.
- 5 <http://ekolog.org/books/> - Электронные учебники по экологии.

6 <http://biodat.ru/> - BioDat - сайт о живой природе и биоразнообразии.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Операционная система Microsoft Windows.

2 Microsoft Office

3 <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

4 <http://rpn.gov.ru/> - Сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

5 <http://www.mnr.gov.ru/> - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

6 <http://www.cellbiol.ru/> - Информационно-справочный ресурс по биологии.

7 <http://www.bioword.narod.ru/> - Биологический словарь онлайн.

<http://bio.niv.ru/> - Биология, экология, сельское хозяйство, геология, метеорология. Словари и энциклопедии.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа -проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: ящики и поддоны для раздачи реактивов и лабораторной посуды; баня водяная; электрическая плитка; термометр; лабораторные инструменты и материалы; микроскопы; комплекты постоянных препаратов.

Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, имеются средства пожаротушения.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) оснащена специализированной мебелью, аудиторной доской, техническими средствами обучения (стационарный проекционный экран, мультимедиа – проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ).

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания по освоению дисциплины.