

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биология

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр Форма контроля Вид занятий	3	Итого
	Зачет	
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Контактная работа	12.25	12.25
Самостоятельная работа	252	252
Контроль	3.75	3.75
Итого	252	252

Рабочую программу составил (и):

Доцент, ученое звание отсутствует, к.х.н., Беспалова К.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «19» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения фундаментальных знаний по биологии и экологии, необходимых для проведения исследований функционирования биологических систем на основе законов биологии и экологии

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Проблемы устойчивого развития», «Биохимия», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Органическая химия», «Микробиология».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Энергоресурсосберегающие технологии», «Технологии очистки сточных вод», «Биотехнологии», «Рециклинг и утилизация отходов», «Биоиндикация и биотестирование».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	-	Знать: -основные положения биологических теорий и законов для понимания окружающего мира и явлений природы; -строение и функционирование биологических объектов; -сущность биологических процессов круговорота веществ и превращение энергии в экосистемах и биосфере;
		Уметь: -использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы; - изучать изменения в экосистемах на биологических моделях; -анализировать и оценивать антропогенные изменения в экосистемах;
		Владеть:

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		-методами исследований в области биотехнологии; - методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью биологических объектов; -методологией в области биологического анализа и обобщения полученных данных и прогнозирования экологической ситуации;
ПК-13-готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	-	Знать: -современные методы исследования биологических процессов и природных сред; - особенности функционирования различных экосистем; Уметь: -систематизировать и анализировать отечественный и зарубежный опыт о состоянии экосистем и природных сред; - оценивать состояния окружающей среды по результатам тест-анализов и биоиндикационных исследований; Владеть: -навыками применения современных методов исследования биологических процессов и природных сред; -методами оценки состояния экосистем и объектов окружающей среды; - основными методами проведения локального биомониторинга.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Законы биологии и экологии, Уровни организации живой материи.	Самостоятельная работа	Тема 1. Основные положения биологических теорий и закономерностей: законы биологии	3	28	15	-	Промежуточный тест 1 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.
	Самостоятельная работа	Строение и функционирование биологических систем.	3	20	-	-	-
	Практическое занятие № 1	Биологические методы исследования. Микроскоп. Микротом.	3	4	-	Выполнение практического задания с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по практическому занятию № 1
	Самостоятельная работа	Строение и функционирование экосистем.	3	20	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лабораторная работа № 1	Биологические особенности строения растительной и животной клеток	3	2	10	Выполнение лабораторной работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по лабораторной работе № 1
	Самостоятельная работа	Сущность биологических процессов: размножения, действия искусственного и естественного отбора, формирование приспособленности, происхождение видов	3	10		-	-
	Самостоятельная работа	Организация и развитие биологических сообществ	3	10		-	-
	Самостоятельная работа	Обмен веществ и превращение энергии в биологических и экосистемах	3	10		-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2 Биологический и экологический мониторинг	Самостоятельная работа	Тема 2. Эволюционное учение, факторы эволюции;	3	20	15	-	Промежуточный тест 2 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.
	Практическое занятие № 2	Расчетные задачи	3	4	10	Выполнение практического задания с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по практическому занятию № 2 в электронном виде
	Лабораторная работа № 2	Приспособленность организмов к среде обитания	3	2	10	Выполнение лабораторной работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по лабораторной работе № 2 в электронном виде

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельная работа	Взаимодействие организма и среды	3	20	5	-	-
	Самостоятельная работа	Структурно-функциональная организация экосистем	3	20	10	-	-
	Самостоятельная работа	Биологический мониторинг: основные понятия, цели, задачи;	3	10	-	-	-
	Самостоятельная работа	Функционирование экологических систем.	3	10	-	-	-
	Самостоятельная работа	Биогеоценоз. Структура биоценозов. Различия водных и наземных биоценозов.	3	10	-	-	-
	Самостоятельная работа	Экологические сукцессии.	3	12	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельная работа	Цепи и циклы питания. Биологическая продуктивность	3	10	-	-	-
	Самостоятельная работа	Значение и роль биологических объектов в эколого-токсикологических исследованиях.	3	10	-	-	-
	Промежуточная аттестация		3	3.75	-	-	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.
	Итоговый тест		3	16.25	40	-	Итоговое тестирование
Итого:				252	100		

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используется технология дистанционного обучения, включающая лекции, практические занятия, лабораторные работы посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, Интернет-ресурсами.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При выполнении практической работы, студент должен:

иметь представление об основных проблемах, которые решают биологические методы определения качества среды, о развитии основных понятий, направлениях развития биологических методов при изучении биологических систем.

знать:

- основные положения биологических теорий и закономерностей: клеточной теории,
- строение и функционирование биологических объектов: клетки, генов и хромосом, структуры вида и экосистем;
- сущность биологических процессов: размножения, оплодотворения, действия искусственного и естественного отбора, формирование приспособленности, происхождение видов, круговорот веществ и превращение энергии в клетке, организме, в экосистемах и биосфере;

уметь:

- объяснять роль биологии в формировании научного мировоззрения; вклад биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; единство живой и неживой природы,
- решать элементарные биологические задачи; составлять схемы переноса веществ и передачи энергии в экосистемах (цепи питания); описывать особенности видов по морфологическому критерию;
- выявлять приспособления организмов к среде обитания, источники и наличие мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах;
- сравнивать биологические объекты: химический состав тел живой и неживой природы, природные экосистемы;
- анализировать и оценивать глобальные экологические проблемы и их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде;
- изучать изменения в экосистемах на биологических моделях;

владеть:

- методами исследований в области биотехнологии;
- навыками применения биологических методов в оценке окружающей среды;
- методами вариационной статистики для анализа полученных данных;

При выполнении лабораторной работы, студент должен:

иметь представление об основных проблемах биологии, о развитии растительного и животного мира, о развитии человека

знать:

- цели и задачи биологических исследований;
- особенности развития биологических систем;
- основные методы изучения биологических систем.

уметь:

- определять трофические и энергетические потоки в биологических системах;
- проводить оценку состояния биологической системы;

владеть:

- навыками применения биологических методов в оценке ОС
- методами определения качества среды с помощью биологических объектов;
- методами вариационной статистики для анализа полученных данных;

Итоговое тестирование по курсу – 40 баллов. 1 вопрос – 2 балла. (20 вопросов в тесте)

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ОПК-3, ПК-13	Отчеты по практическим занятиям №1,2. Отчеты по лабораторным работам №1,2 Промежуточное тестирование № 1 - №2. Итоговое тестирование Вопросы к зачету №1-№50.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Отчет по практическому занятию

(наименование оценочного средства)

Типовой пример задания

Практическое занятие № 1. Биологические методы исследований. Микроскоп. Микротом.

Как устроен микроскоп?

Прибор, с помощью которого человеческому глазу становится доступным рассмотрение микроскопических объектов, имеет два основных элемента. Ими являются объектив и окуляр. Закреплены данные части микроскопа в подвижном тубусе, располагающемся на металлическом основании. На нем же имеется и предметный столик.

Современные виды микроскопов, как правило, оснащены осветительной системой. Это, в частности, конденсор, имеющий ирисовую диафрагму. Обязательной комплектацией увеличительных приборов являются микро- и макровинты, которые служат для настройки резкости. В конструкции микроскопов предусматривается и наличие системы, управляющей положением конденсора.

В специализированных, более сложных микроскопах нередко используются и иные дополнительные системы и устройства.

Объективы

Объектив является сложной оптической системой, увеличивающей размеры рассматриваемого предмета в плоскости изображения. Конструкция объективов включает в себя целую систему не только одиночных, но и склеенных по две или три штуки линз.

Сложность подобной оптико-механической конструкции зависит от круга тех задач, которые должны быть решены тем или иным прибором. Например, в самом сложном микроскопе предусматривается до четырнадцати линз.

В составе объектива находятся фронтальная часть и системы, последующие за ней. Что является основой для построения изображения нужного качества, а также определения рабочего состояния? Это фронтальная линза или их система. Последующие части объектива необходимы для обеспечения требуемого увеличения, фокусного расстояния и качества изображения. Однако осуществление таких функций возможно только в сочетании с фронтальной линзой.

Окуляры

Эти части микроскопа представляют собой оптическую систему, предназначенную для построения необходимого микроскопического изображения на поверхности сетчатки глаз наблюдателя. В составе окуляров находятся две группы линз. Ближайшая к глазу исследователя называется глазной, а дальняя - полевой (с ее помощью объектив выстраивает изображение изучаемого объекта).

Осветительная система

В микроскопе предусмотрена сложная конструкция из диафрагм, зеркал и линз. С ее помощью обеспечивается равномерная освещенность исследуемого объекта. В самых первых микроскопах данную функцию осуществляли естественные источники света. По мере усовершенствования оптических приборов в них стали применять сначала плоские, а затем и вогнутые зеркала.

С помощью таких нехитрых деталей лучи от солнца или лампы направлялись на объект исследования. В современных микроскопах осветительная система более совершенна. Она состоит из конденсора и коллектора.

Предметный столик

Микроскопические препараты, требующие изучения, располагаются на плоской поверхности. Это и есть предметный столик. Различные виды микроскопов могут иметь данную поверхность, сконструированную таким образом, что объект исследования будет поворачиваться в поле зрения наблюдателя по горизонтали, по вертикали или под определенным углом.

Принцип действия

В первом оптическом приборе система линз давала обратное изображение микрообъектов. Это позволяло разглядеть строение вещества и мельчайшие детали, которые подлежали изучению. Принцип действия светового микроскопа сегодня схож с той работой, которую осуществляет рефракторный телескоп. В этом приборе свет преломляется в момент прохождения через стеклянную часть.

Как же увеличивают современные световые микроскопы? После попадания в прибор пучка световых лучей происходит их преобразование в параллельный поток. Только затем идет преломление света в окуляре, благодаря чему и увеличивается изображение микроскопических объектов. Далее эта информация поступает в нужном для наблюдателя виде в его зрительный анализатор.



Рисунок 1 - Световой микроскоп

Методы световой микроскопии

Методы микроскопии выбираются (и обеспечиваются конструктивно) в зависимости от характера и свойств изучаемых объектов, так как последние, как отмечалось выше, влияют на контрастность изображения.

Задания:

1. Изучить строение и порядок работы со световым микроскопом.
2. Зарисовать световой микроскоп и показать его основные части.
3. Ответить на вопросы

Контрольные вопросы:

1. Изучить строение светового микроскопа. Ход лучей в микроскопе.
2. Знать особенности некоторых видов микроскопии (темнопольная, фазово-контрастная, поляризационная, интерференционная, люминесцентная, электронная).
3. Настройка освещения.
4. Этапы приготовления гистологических препаратов.
5. Фиксация и окраска препаратов.
6. Клеточная теория: этапы развития.
7. Клеточная теория: основные положения.
8. Разрешающая способность объектива, полезное увеличение микроскопа.

Критерии оценки:

- 10 баллов – студент выполнил практическое занятие в полном объеме, без ошибок.
- 8 баллов – студент выполнил занятие в полном объеме. Допустил одну ошибку.
- 6 баллов – студент выполнил занятие. Допустил две и более ошибки.
- 4 балла – студент выполнил занятие более чем на 50 %. Допустил ошибки
- 2 балла – студент выполнил занятие менее чем на 50 %.
- 0 баллов – студент не выполнил практическое занятие.

7.2.2 Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены

7.2.2. Типовые задания промежуточного тестирования СДО Росдистант

Примеры тестовых заданий:

Задание №5		
Атмосферные сточные воды могут быть:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
)	-	дождевые, талые, канализационные
)	-	талые и канализационные
)	+	дождевые и талые
)	-	канализационные

Задание №6		
Что такое БПК?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
)	-	биологический показатель кислорода
)	+	биохимическое потребление кислорода
)	-	биохимический показатель кислорода
)	-	интегральный биологический показатель

Задание №7		
Что отображает показатель БПК ?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
)	-	загрязненность тяжелыми металлами
)	-	загрязненность нитратами

)	-	загрязненность фосфатами
)	+	загрязненность органическими веществами

Критерии оценки:

50 вопросов

15 баллов - правильные ответы на все 50 вопросов;

7 баллов – правильные ответы на 25 вопросов;

0 баллов – нет правильных ответов на вопросы или ответы даны менее чем на 7 вопросов.

Максимум баллов: 15 баллов.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Основные методы биологических исследований.
2.	Биология как система наук о живой природе.
3.	Определения понятия жизни на современном этапе развития биологии. Основные характеристики живого.
4.	Уровни организации живой материи и их характеристика.
5.	Основные формы жизни. Сравнительная характеристика про- и эукариот.
6.	Энергетический обмен клетки. Клеточное дыхание.
7.	Эволюционные этапы становления клеточной организации. Постулаты клеточной теории, её основоположники.
8.	Структурная характеристика эукариотической клетки. Принцип компартментализации (обособленные области в клетке) клеточного объёма.
9.	Поверхностный аппарат клетки и его характеристика.
10.	Ядерный аппарат. Строение и функции кариолеммы, кариоплазмы, ядрышка, хромосом.
11.	Характеристика структур.
12.	Сущность жизни. Основные уровни организации живого: популяционный, организменный, клеточный, молекулярный. Их краткая характеристика.
13.	Организация потока вещества, энергии, информации в клетке. Характеристика органелл, осуществляющих эти потоки.
14.	Формы клеточной организации, сравнительная характеристика про - и эукариот.
15.	Формы естественного отбора и их характеристика.
16.	Способы клеточного деления. Виды, значение, примеры.
17.	Основные положения клеточной теории.
18.	Основные структурные компоненты клетки: эндоплазматическая сеть, рибосомы, клеточный центр, митохондрии, комплекс Гольджи. Их строение и роль.
19.	Строение ядра и его роль.

20.	Размножение – универсальное свойство живого, обеспечивающее материальную непрерывность в ряду поколений.
21.	Эволюция форм размножения. Формы бесполого и полового размножений.
22.	Оплодотворение и партеногенез. Половой диморфизм.
23.	Предмет биологии развития. Концепции онтогенеза.
24.	Характеристика основных типов программ развития.
25.	Периодизация онтогенеза высших многоклеточных организмов.
26.	Учение Дарвина о естественном отборе как о движущем факторе эволюции.
27.	Практическая значимость экологических исследований на современном этапе. Международная деятельность по охране окружающей среды.
28.	Понятие популяции в экологии. Основные популяционные характеристики.
29.	Регуляция численности популяций. Последствия нарушений человеком природных связей.
30.	Рост. Характеристики, механизмы, регуляция, примеры.
31.	Биотические взаимоотношения организмов, специфика их проявлений, факторы регуляции. Проблемы биоразнообразия
32.	Структура биоценозов, видовое разнообразие. Энергетические взаимоотношения в экосистемах.
33.	Динамика развития экосистем. Экологические пирамиды. Современные проблемы экологической продуктивности.
34.	Биологический круговорот веществ в природе. Проблема охраны биоценозов.
35.	Понятие сукцессии. Заполнение экологических ниш.
36.	Структура биосферы, её функциональная целостность. Человек, биосфера
37.	Основные направления экологии. Экологическое окружение, его значение.
38.	Воздействие человека на природу.
39.	Основы рационального природопользования. Экономические и социальные аспекты экологии.
40.	Законы Менделя
41.	Живая клетка
42.	Современное эволюционное учение
43.	Генетика, её предмет и содержание. Наследственность и изменчивость – фундаментальные свойства живого. Формы наследственности.
44.	Индивидуальное развитие высших животных и человека
45.	Изменчивость как фундаментальное свойство живого. Типы изменчивости.
46.	Фенотипическая изменчивость и её виды. Среда первого и второго порядка.
47.	Закон гомологических рядов наследственной изменчивости (Н. И. Вавилов). Формулировка, значение.
48.	Биогеохимическая функция разных групп живых организмов.
48.	Перенос энергии в трофической цепи. Пирамиды чисел, массы и энергии.
50.	Клеточная инженерия и биотехнология.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет (по	«зачтено»	Выставляется студенту, если

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
	накопительному рейтингу)		студент набрал 55-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал менее 54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Алешина Е.С.	Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса	Учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»
2	Димитриев А.Д.	Современные концепции естествознания	Учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
3	Климентова Е.Г.	Биодиагностика и индикация почв	Учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Исидоров В.А.	Введение в химическую экотоксикологию	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
2	Нетрусов А. И.	Введение в биотехнологию	Учебник	2015	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **Биология**

Agriculture & Food Security [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.agricultureandfoodsecurity.com>

Applied Nanoscience [Электронный ресурс] : *многопредмет. науч.журн.* / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://link.springer.com/journal/13204>.

Biology Journal of Nanotechnology [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.beilstein-journals.org/bjnano/home/home.htm>

- **Биотехнология**

Журнал «Биотехнология» с мая 1985 года публикует оригинальные статьи, относящиеся к различным аспектам биотехнологии, имеющим практическое приложение в области медицины, сельского хозяйства, охраны окружающей среды и промышленной биотехнологии.

Журнал «Биотехнология» (ISSN 0234-2758) издается ФГУП ГосНИИГенетика и выходит 6 раз в год. Доступен полнотекстовый архив с 2008 по 2015 год. :<http://www.genetika.ru/journal/>

- **Вестник биотехнологии и физико-химической биологии**

Научно-практический журнал печатается при поддержке Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова и Информационно-аналитического центра медико-социальных проблем с 2005г.. Публикует результаты научных исследований в области биотехнологии и физико-химической биологии. Доступен полнотекстовый архив с 2005 по 20015 год. :<http://www.biorosinfo.ru/archive/journal/>

- **Biotechnology. Theory and practice**

Журнал издается Национальным центром биотехнологии Казахстана с 1996 года. Язык: английский. Публикует обзорные и оригинальные фундаментальные и прикладные работы в области медицинской, сельскохозяйственной и экологической биотехнологии. Доступен полнотекстовый архив с 2013 по 2015год.

:<http://www.biotechlink.org/>

- **Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология**

Журнал «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология» – научное периодическое издание Иркутского национального исследовательского технического университета (выходит 4 раза в год), на страницах которого публикуются научные обзоры и статьи научно-практического характера сотрудников высших учебных заведений, научно-исследовательских и академических институтов, крупных промышленных предприятий, научно-производственных объединений, зарубежных авторов. Доступен полнотекстовый архив с 2011 по 2015год.

:http://journals.istu.edu/izvestia_biochemi/?ru/archive

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
2	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
3	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры