



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

Степан Стоник В. А.
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП

Чикалов И.В.
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Декан Факультета промышленных биотехнологий и
биоинженерии

Цыганков В.Ю.
(подпись) (И.О. Фамилия)
« 27 » 09 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнология

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

магистерская программа «Биотехнология в разработке и производстве природных биопрепаратов и
продуктов на их основе»

Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 г. №737.

Рабочая программа обсуждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол № 27 от 09 2022 г.

Декан Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии: д-р. биол. наук, доцент Цыганков В.Ю.
Составитель: к.м.н. М.П. Исаева.

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины

Биотехнология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических работ в объеме 36 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Углубленное изучение современной общей биотехнологии, которая является фундаментальной биологической дисциплиной, неразрывно связанной с химией, микробиологией, биохимией.

Задачи:

1. Познакомить с основными этапами развития биотехнологии, их значением для решения общебиологических проблем.
2. Сформировать представления о современной биотехнологии с учетом достижений в этой области.
3. Привить умения и навыки практических работ по биотехнологии.

Для успешного изучения дисциплины «Биотехнология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1);
- Способность выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-2).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.2 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля, при разработке алгоритмов биотехнологических процессов
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	ОПК-7.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке;
		ОПК-7.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля, при разработке алгоритмов биотехнологических процессов	Знает современные ИТ-технологии, используемые при сборе, анализе и представлении информации
	Умеет использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля
	Владеет современными ИТ-технологиями при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля, при разработке алгоритмов биотехнологических процессов
ОПК-7.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на	Знает правила представления результатов работы в виде научной публикации
	Умеет представлять результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
русском и английском языке;	русском и английском языке
	Владеет навыками представления результатов работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке
ОПК-7.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	Знает правила представления результатов работы в устной форме
	Умеет представлять результаты работы в в устной форме на русском и английском языке
	Владеет навыками представления результатов работы в устной форме (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1. Способен выполнять эксперименты, оформлять результаты исследований и разработок, планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач	ПК-1.1. Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
		ПК-1.2. Готовит элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Знает методы выполнения экспериментов
	Умеет оформлять результат исследований и разработок
	Владеет способностью выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок
ПК-1.2. Готовит элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знает правила оформления документов
	Умеет составлять программы проведения отдельных этапов работ
	Владеет навыками планирования программ проведения отдельных этапов работ, оформления документации.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Углубленное изучение современной общей биотехнологии, которая является фундаментальной биологической дисциплиной, неразрывно связанной с химией, микробиологией, биохимией.

Задачи:

1. Познакомить с основными этапами развития биотехнологии, их значением для решения общебиологических проблем.
2. Сформировать представления о современной биотехнологии с учетом достижений в этой области.
3. Привить умения и навыки практических работ по биотехнологии.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических работ в объеме 36 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Для успешного изучения дисциплины «Биотехнология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1);
- Способность выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-2).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей	ОПК-3.2 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля, при разработке алгоритмов биотехнологических процессов

	профессиональн ой деятельности	
Представление результатов профессиональн ой деятельности	ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональн ой деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационны х технологий	ОПК-7.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке;
		ОПК-7.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

I

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля, при разработке алгоритмов биотехнологических процессов	Знает современные ИТ-технологии, используемые при сборе, анализе и представлении информации
	Умеет использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля
	Владеет современными ИТ-технологиями при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля, при разработке алгоритмов биотехнологических процессов
ОПК-7.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке;	Знает правила представления результатов работы в виде научной публикации
	Умеет представлять результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке
	Владеет навыками представления результатов работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке
ОПК-7.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	Знает правила представления результатов работы в устной форме
	Умеет представлять результаты работы в в устной форме на русском и английском языке
	Владеет навыками представления результатов работы в устной форме (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются

следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1. Способен выполнять эксперименты, оформлять результаты исследований и разработок, планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач	ПК-1.1. Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
		ПК-1.2. Готовит элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Знает методы выполнения экспериментов
	Умеет оформлять результат исследований и разработок
	Владет способностью выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок
ПК-1.2. Готовит элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знает правила оформления документов
	Умеет составлять программы проведения отдельных этапов работ
	Владет навыками планирования программ проведения отдельных этапов работ, оформления документации.

II. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Формы промежуточной аттестации					
			Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	
1	Тема 1. Микроорганизмы и их жизнедеятельность	2	8	-	Коллоквиум № 1-7 (24 часа)		27	УО-2;
2	Тема 2. Промышленная микробиология и другие		12	-	Коллоквиум № 8-12			УО-2

	области применения микроорганизмов в биотехнологии			(6 часов)			
	Тема 3. Технология микробных ферментов	8	-	Коллоквиум № 13-14 (6 часов)			УО-2
	Тема 4. Проблемы и перспективы биотехнологии	8	-		Сообщение/ презентация (9 часов)		УО-3;
	Итого:	36	-	36	9	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 час.)

Тема 1. Микроорганизмы и их жизнедеятельность (8 час.).

Накопительные культуры и принцип элективности. Аксенические культуры. Основные типы питательных сред. Культивирование, действие химических, физических и биологических факторов. Химический состав бактериальной клетки. Поступление веществ в клетку, питание. Параметры кривой роста. Грибы. Стерилизация. Катаболизм. Ферменты. Пути катаболизма гексоз. Фруктозо-1,6- бисфосфатный путь (Эмдена-Мейергофа-Парнаса). Пентозофосфатный путь. Путь Энтнера-Дудорофа. Цикл трикарбоновых кислот. Типы брожения. Дыхание. Катаболизм. Анаболизм. Регуляция метаболизма. Эволюция путей метаболизма.

Тема 2. Промышленная микробиология и другие области применения микроорганизмов в биотехнологии (12 час.)

Аппаратное обеспечение и производство антибиотиков, алкалоидов, аминокислот, антиметаболитов, антиоксидантов, белков, вакцин, витаминов, гербицидов, ингибиторов ферментов, инсектицидов, ионофоров, коферментов, липидов, нуклеиновых кислот, нуклеозидов и нуклеотидов, окислителей, органических кислот, пигментов, поверхностно-активных веществ, полисахаридов, противоглистных агентов, противоопухолевых веществ, растворителей, ростовых гормонов растений, сахаров, сидерофоров, стероидов и превращенных стероидов, фармакологических веществ, эмульгаторов и некоторых других веществ. Пищевые добавки, молочные продукты,

хлебопечение, алкогольные напитки, продукты гидролиза крахмала, микробные удобрения. Микроорганизмы и загрязнение окружающей среды.

Тема 3. Технология микробных ферментов (8 час.)

Координация микробного метаболизма. Метаболическая регуляция. Регуляция образования энзимов. Факторы, важные для продуцирования ферментов. Ферментативная кинетика. Выделение ферментов. Отделочные операции. Имобилизованные ферменты. Биологическая безопасность при производстве ферментов и других веществ. Применение ферментов в промышленности.

Тема 4. Проблемы и перспективы биотехнологии (8 час.)

Патентование. Профессиональные проблемы. Предотвращение риска. Биополитика, биоэтика, биоцентризм, проблемы образования. Синтетическая микробиология. Микроорганизмы и биосфера. Международное сотрудничество.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 часов)

Темы для коллоквиумов

Тема 1. Предмет и задачи биотехнологии. Система живого органического клеточного мира. Неклеточный мир.

Тема 2. Возникновение и развитие биотехнологии. Стихийный и научный этапы развития биотехнологии.

Тема 3. Этапы развития биотехнологии.

Тема 4. Промышленная микробиология, техническая биохимия.

Тема 5. Промышленная микробиология, техническая биохимия.

Тема 6. Выделение микроорганизмов. Аксенические культуры. Идентификация.

Тема 7. Культивирование микроорганизмов.

Тема 8. Биотехнологические продукты, полученные с помощью генно-инженерных штаммов (например, человеческий инсулин).

Тема 9. Производство первичных и вторичных метаболитов.

Тема 10. Природные биотехнологические продукты, вырабатываемые собственно микроорганизмами (антибиотики).

Тема 11. Пищевые добавки.

Тема 12. Молочные продукты, хлебопечение. Продукты гидролиза крахмала.

Тема 13. Имобилизованные ферменты. Биологическая безопасность при производстве ферментов и других веществ.

Тема 14. Применение ферментов в промышленности.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Микроорганизмы и их жизнедеятельность Тема 2. Промышленная микробиология и другие области	ПК-1.1. Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Знает методы выполнения экспериментов	УО-2 (коллоквиум) УО-3 (сообщение/презентация)	
			Умеет оформлять результат исследований и разработок		
			Владеет способностью выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок		
		ПК-1.2. Готовит элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знает правила оформления документов		
			Умеет составлять программы проведения отдельных этапов работ		
			Владеет навыками планирования программ проведения отдельных этапов работ, оформления документации.		
	ОПК-3.2 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации	Знает современные ИТ-технологии, используемые при сборе, анализе и представлении информации			
		Умеет использовать			

	<p>применения микроорганизмов в биотехнологии Тема 3. Технология микробных ферментов Тема 4. Проблемы и перспективы биотехнологии</p>	<p>биотехнологического профиля, при разработке алгоритмов биотехнологических процессов</p>	<p>современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации биотехнологического профиля</p>		
2		<p>ОПК-7.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке;</p>	<p>Знает правила представления результатов работы в виде научной публикации</p>		
		<p>ОПК-7.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке</p>	<p>Знает правила представления результатов работы в устной форме</p>		
			<p>Умеет представлять результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке</p>		
			<p>Владеет навыками представления результатов работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке</p>		

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;

- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биоорганическая химия: учебное пособие / Д. Г. Кнорре, Т. С. Годовикова, С. Д. Мызина [и др.]. - Новосибирск.: Изд-во Новосибирского университета, 2011. - 480 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>
2. Biotechnology (Биотехнология) : учебно-методическое пособие / Г.В. Рябкова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. - 152 с <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213279.html>
3. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем.-2-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html>
4. Никитина, Е.В. Микробиология: Учебник/ Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетникова.- СПб: Лань, 2011.-368 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4904

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Пивкин М.В. Морские грибы и их метаболиты / М.В. Пивкин, Т.А.Кузнецова, В.В. Сова. - Владивосток: Изд. Дальнаука, 2006. - 248с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:252688&theme=FEFU>

2. Микробиология: учебник/ М.В. Гусев, Л.А.Минеева М.: Изд-во Московского государственного университета, 1992 - 448 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315195&theme=FEFU>
3. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация"/ под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014." <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427989.html>
4. Учебное пособие для студентов высших фармацевтических учебных заведений. / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева; под ред. А. В. Катлинского. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с. <http://www.twirpx.com/file/715251/>
5. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак — М.: Мир, 2002. — 589 с. <http://www.studfiles.ru/preview/3997827/>
6. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 168 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428214.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. <http://www.mastergene.ru/biotechnology>
6. <http://terme.ru/dictionary/470/word/biotehnologija-sovremenaja>
7. <http://www.europabio.org/what-biotechnology>
8. www.biorosinfo.ru/press/chto-takoe-biotekhnologija/ Сайт Общества биотехнологов России.
9. www.slideshare.net/galinahurtina/ss-3897383 Биотехнология в виде слайд-лекции.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Химия

http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=18&class=&learning_character=&accessibility_restriction=&moduletypes%5B%5D=1

4. Поисковая система Google Академия <https://scholar.google.ru>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, (собеседование, презентация), выполнение и защиту практического задания (коллоквиум).

Освоение дисциплины «Биотехнология» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине « Биотехнология» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП, включая информацию о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования, объектов физической культуры и спорта, программного обеспечения представлены в виде таблицы в Справке об МТО.