

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ПОЧВЕННОЙ БИОХИМИИ

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа

06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) программы
Земельный кадастр и сертификация почв

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: факультативная

Махачкала, 2021

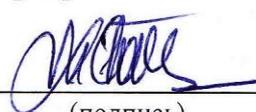
Рабочая программа дисциплины «Методы почвенной биохимии» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение от 07 августа 2020 года № 919.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Астаева Мария Дмитриевна, к.б.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биохимии и биофизики от « 11 » июня 2021 г., протокол №

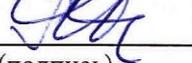
10

Зав. кафедрой  Халилов Р.А.

(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от « 2 »

июня 2021 г., протокол № 11.

Председатель  Рамазанова П.Б.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 09 » мая 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы почвенной биохимии» относится к факультативным дисциплинам образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.02 Почвоведение.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными представлениями о природе гумусовых веществ (гуминовых кислот, фульвокислот, гуминов), выяснение характера накопления и разложения органического вещества в естественных и освоенных почвах различных природно-климатических зон, знакомство с основными методами биохимии, выяснении роли органических и гумусовых веществ в почвообразовании, в формировании почвенной структуры.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1; профессиональных – ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиумов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 1 зачетная единица, в том числе 36 академических часов по видам учебных занятий

а) очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					консультации		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
6	36	24	24				12	зачет	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы почвенной биохимии» является знакомство студентов с биохимическими методами, используемыми для характеристики биологической активности почв и ее изменений под действием антропогенных факторов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Методы почвенной биохимии» относится к факультативным дисциплинам (ФТД.В.ДВ.2) образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.02 Почвоведение.

Для освоения курса необходима должная общебиологическая и химическая подготовка (прохождение таких дисциплин как общая, органическая, аналитическая и физколлоидная химия, почвенная биохимия, методы физико-химического анализа). Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения биологии и химии почв.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Б-УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Знает: основные методы критического анализа; методологию системного подхода, принципы научного познания; Умеет: производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; использовать современные теоретические концепции и объяснительные модели при анализе информации; Владеет: навыками критического анализа.	Устный и письменный опрос
ПК-2 Организация полевых работ при проведении почвенных обследований	ПК-2.1 Организация полевых работ при проведении почвенных обследований.	Знает: перечень исходных материалов, необходимых для подготовки и проведения почвенного обследования; Умеет: осуществлять выбор	Устный и письменный опрос

		<p>методик и проведения лабораторных анализов с учетом особенностей исследуемых почв;</p> <p>Владеет: методами изучения состояния почвенного покрова исследуемой территории по имеющимся картографическим материалам, литературным и фондовым источникам.</p>	
--	--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль 1. Методы почвенной биохимии								
1	Введение в почвенную биохимию	6	4				2	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, де-
2	Биохимические методы определения биомассы микроорганизмов в почве.	6	4				2	
3	Дифференциация бактерий по Граму без окрашивания. Проведение биохимических тестов.	6	4				2	
4	Биохимические признаки для видовой идентификации дрожжей	6	4				2	
5	Ферментативная активность почв.	6	4				2	
6	Определение микробных физиологически активных веществ в почве.	6	4				2	

								ловая игра.
	<i>Итого по модулю 1:</i>		24				12	
	ИТОГО:		24				12	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль №1. Методы почвенной биохимии.

Тема 1. Введение в почвенную биохимию

Цели и задачи почвенной биохимии. Значение почвенной биохимии для развития почвоведения. Характеристика основных разделов биохимии.

Специфические и неспецифические органические вещества почв. Источники неспецифических органических веществ. Количественное соотношение групп неспецифических органических веществ. Азотсодержащие неспецифические органические вещества.

Тема 2. Биохимические методы определения биомассы микроорганизмов в почве.

Фумигационный метод.

Регидратационный метод.

Кинетические методы.

Тема 3. Дифференциация бактерий по Граму без окрашивания. Проведение биохимических тестов.

Тест на оксидазу.

Окислительно-ферментативный тест на использование глюкозы (тест Хью-Лефсона).

Тест на каталазу, нуклеазы, уреазу.

Тест на дезаминирование фенилаланина, аргининдезаминазу, на декарбоксилазы аминокислот.

Тест на использование фумарата в анаэробных условиях.

Реакция Вогес-Проскауэра.

Тест на липазу, протеиназы, диастазу (амилазу).

Тест на использование углеводов и органических кислот.

Тема 4. Биохимические признаки для видовой идентификации дрожжей

Гидролиз мочевины (уреазный тест).

Гидролиз желатина.

Расщепление арбутина.

Расщепление жира.

Образование кислот.

Образование эфиров.

Образование крахмалоподобных соединений.

Моносахаридный состав внеклеточных полисахаридов.

Тема 5. Ферментативная активность почв.

Оксидоредуктазы (каталаза, дегидрогеназы, пероксидаза, полифенолоксидаза, нитратредуктаза, нитритредуктаза, сульфатредуктаза, сульфидоксидаза, ферриредуктаза).

Гидролазы (инвертаза, уреаза, протеазы, фосфатазы, целлюлаза, амилазы, нуклеазы, АТФаза, арилсульфатаза, глутаминаза, аспарагиназа).

Аппликационные методы. Определение интенсивности разложения целлюлозы. Определение интенсивности накопления свободных аминокислот.

Тема 6. Определение микробных физиологически активных веществ в почве.

Аминокислоты. Метод хроматографии. Разделение аминокислот на силюфоле.

Нуклеиновые кислоты. Метод определения ДНК в почве. Метод определения РНК в почве.

Определение АТФ люциферин-люциферазным методом.

Мурамовая кислота.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода дисциплина предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 14 часов аудиторных занятий. По дисциплине предусмотрены занятия в интерактивных формах, где возможно применение следующих методов: дискуссии, дебатов, кейс-метода, метода «мозгового штурма», деловой игры.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе подготовки к практическим занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

– обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;

– поиск и обзор публикаций и электронных источников информации

при подготовке к занятиям, написании рефератов;

- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

6.1. Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Характеристика белков как неспецифических компонентов почв.
2. Характеристика углеводов как неспецифических компонентов почв.
3. Характеристика липидов как неспецифических компонентов почв.
4. Характеристика нуклеиновых кислот как неспецифических компонентов почв.
5. Гуминовые кислоты – специфические компоненты почв.
6. Хроматография. Принцип метода.
7. Хроматография. Виды хроматографии.
8. Ферменты. Особенности строения, свойства.
9. Строение АТФ. Значение АТФ.
10. Методы определения содержания аминокислот.

Результаты самостоятельной работы учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, опрос на семинарских и практических занятиях, заслушиваются доклады, проверка письменных работ и т.д.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1.1. Примерная тематика рефератов

1. Методы определения первичной структуры белков.
2. Доменная организация белковых молекул. Типы, биологическая целесообразность.
3. Нуклеозидтрифосфаты как источники энергии в живых системах.
4. Роль циклических форм нуклеотидов в осуществлении передачи сигналов в клетку.
5. Роль производных нуклеотидов в построении и функционировании НАД-зависимых дегидрогеназ.
6. Роль производных нуклеотидов в построении и функционировании ФАД-зависимых окислительно-восстановительных ферментов.
7. Уровни компактизации ДНК.
8. Структура и функции тРНК.
9. Структура и функции рРНК.
10. Определение кинетических констант (метод Лайнувера-Берка).
11. Липиды клеточных мембран.
12. Биологические мембраны и их роль.
13. Методы исследования биохимических процессов в почвах.

14. Биохимический состав различных видов почв.
15. Гипотезы гумусообразования.
16. Гумусовые вещества почв разных видов.
17. Роль гумуса в становлении плодородия почв.

7.2.2. Примерный перечень вопросов к зачету по всему курсу

1. Цели и задачи почвенной биохимии.
2. Значение почвенной биохимии для развития почвоведения.
3. Характеристика основных разделов биохимии.
4. Специфические и неспецифические органические вещества почв.
5. Источники неспецифических органических веществ.
6. Количественное соотношение групп неспецифических органических веществ.
7. Азотсодержащие неспецифические органические вещества.
8. Фумигационный метод.
9. Регидратационный метод.
10. Кинетические методы.
11. Тест на оксидазу.
12. Окислительно-ферментативный тест на использование глюкозы (тест Хью-Лефсона).
13. Тест на каталазу, нуклеазы, уреазу.
14. Тест на дезаминирование фенилаланина, аргининдезаминазу, на декарбоксилазы аминокислот.
15. Тест на использование фумарата в анаэробных условиях.
16. Реакция Вогес-Проскауэра.
17. Тест на липазу, протеиназы, диастазу (амилазу).
18. Тест на использование углеводов и органических кислот.
19. Гидролиз мочевины (уреазный тест).
20. Гидролиз желатина.
21. Расщепление арбутина.
22. Расщепление жира.
23. Образование кислот.
24. Образование эфиров.
25. Образование крахмалоподобных соединений.
26. Моносахаридный состав внеклеточных полисахаридов.
27. Оксидоредуктазы (каталаза, дегидрогеназы, пероксидаза, полифенолоксидаза, нитратредуктаза, нитритредуктаза, сульфатредуктаза, сульфидоксидаза, ферриредуктаза).
28. Гидролазы (инвертаза, уреазы, протеазы, фосфатазы, целлюлаза, амилазы, нуклеазы, АТФаза, арилсульфатаза, глутаминаза, аспарагиназа).
29. Аппликационные методы. Определение интенсивности разложения целлюлозы. Определение интенсивности накопления свободных аминокислот.
30. Аминокислоты. Метод хроматографии. Разделение аминокислот

на силуфоле.

31. Нуклеиновые кислоты. Метод определения ДНК в почве. Метод определения РНК в почве.

32. Определение АТФ люциферин-люциферазным методом.

33. Мурамовая кислота.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 40% и промежуточного контроля – 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 0 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - ___ баллов,
- письменная контрольная работа – 50 баллов,
- тестирование – 50 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) адрес сайта курса

не сформирован

б) основная литература:

1. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учеб./Под ред. Д. Г. Звягинцева. —М.: Изд-во МГУ, 1991.— 304 с: ил. ISBN 5—211—01675—0.
2. Емельянов В.В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Емельянов, Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — 978-5-7996-1893-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68228.html>
3. Андрусенко С.Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>
4. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 672 с. — 978-985-06-2321-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24052.html>
5. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 704 с.

6. Биохимия: краткий курс с упражнениями и задачами / под ред. Е. С. Северина, А. Я. Николаева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 448 с.
7. Биохимия / под ред. Е. С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 784 с.
8. Комов, В. П. Биохимия: учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 638 с.
9. Ленинджер, А. Основы биохимии: в 3-х т. / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985.
10. Николаев, А. Я. Биологическая химия: учеб. / А. Я. Николаев. 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2007. – 568 с.
11. Эмирбеков, Э.З. Основы биохимии: уч. пособие / Э.З. Эмирбеков, А.А. Эмирбекова, Н.К. Кличханов. – Ростов-на-Дону: Изд-во Северо-Кавказского науч. центра высш. школы, 2006. – 520 с.
12. Мартынова Н.А. Химия почв: органическое вещество почв: учебно-методическое пособие / Мартынова Н.А. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – 255 с.
13. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
14. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв – М.: Высшая школа, 2005. – 558 с.

б) дополнительная литература:

1. Вавилова Т.П., Евстафьева О.Л., Биохимия в вопросах и ответах: Учебное пособие для студентов мед. вузов. – М.: ВЕДИ, 2005. – 128 с.
2. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия: Пер, с нем. – М.: Мир, 2000. – 469 с.
3. Эмирбеков, Э.З. Практикум по биохимии: уч. пособие. Перераб. и доп. издание / Э.З. Эмирбеков, Н.К. Кличханов, А.А. Эмирбекова. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2005. – 228 с.
4. Николаев А.Я. Биологическая химия. – М.: Высшая школа, 1989.
5. Степанов В.М. Структура и функции белков. – М.: Высшая школа, 1996.
6. Филиппович, Ю. Б. Основы биохимии: учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов / Ю. Б. Филиппович. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агар, 1999. – 512 с.
7. Попов А.И. Гуминовые вещества: свойства, строение образование – СПб: Изд-во С-Петербургского университета, 2004. – 248 с.
8. Переверзев В.Н. Биохимия гумуса и азота почв Кольского полуострова. – Л.: Наука, 1987. – 304 с.

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

1. www.molbiol.ru; <http://www.nature.web.ru>;
2. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
3. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rrc.dgu.ru

4. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, eLibrary, Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ).
5. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
6. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
7. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала «Успехи биологической химии» <http://www.inbi.ras.ru/ubkh/ubkh.html>
8. Российское образование. Федеральный портал «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>

Учебники на CD:

1. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия: Пер, с нем. – М.: Мир, 2000. – 469 с.
2. Фрайфелдер Д. Физическая биохимия. – М.: Мир, 1980. – 582 с.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем биохимии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стан-

дартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

Самостоятельная работа студентов:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
- выполнение курсовых работ (проектов);
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки.

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

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ «Origin», «Statistica», «MathCad», используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

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

На лекционных используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).