

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

МОДУЛЯ

«Б.1.В.ДВ.5.2 Техническая биохимия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 7 от "27" января 2017 г

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры БХиМБ

должность

подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения модуля

Цель (цели) освоения модуля:

Цель (цели) освоения модуля:

формирование у студентов системы знаний, умений и навыков по вопросам влияния почвенно-климатических условий выращивания на химический состав пищевого сырья и биохимических превращений, происходящих в пищевом сырье в процессе хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Задачи:

- Изучение химического состава пищевого сырья и процессов, протекающих в нем при хранении и технологической переработке.
- Формирование основополагающего уровня знаний, необходимых для подготовки специалиста на современном уровне, способного правильно построить технологический процесс переработки пищевого сырья.

2 Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты модуля: *Б.1.В.ОД.5 Основы гуморальной регуляции физиологической деятельности отдельных органов и систем*

Постреквизиты модуля: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по модулю

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по модулю, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - основы биотехнологических циклов пищевых производств и их влияние на биохимические характеристики продуктов определяющих их пищевую ценность и биологическую безопасность; Уметь: - применять на практике методики оценки биохимических характеристик определяющих пищевую ценность и биологическую безопасность сырья животного и растительного происхождения и продуктов их переработки; Владеть: - методиками оценки биохимических характеристик определяющих пищевую ценность и биологическую безопасность сырья животного и растительного происхождения и продуктов их переработки;	ОПК-11 способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
Знать: - основные способы поиска актуальной информации по проблемам современной биологии; - способы создания биотехнологической продукции, а также возможных последствиях применения генетически модифицированных организмов. Уметь: - использовать различные источники информации для поиска решения поставленной задачи;	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Планируемые результаты обучения по модулю, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- планировать самостоятельную работу и формировать отчеты по проведенной работе. Владеть: - методическими приемами по написанию курсовых работ, оформлению мультимедийных презентаций с использованием ЭВМ	
Знать: - основные требования составления научно-технических отчетов, обзоров, пояснительных записок при написании курсовой работы; - основные требования изложения и анализа получаемую информацию; Уметь: - представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований; - оформлять в соответствии с требованиями курсовую работу; Владеть: - методами анализа, обобщения и интерпретации научной информации при написании курсовой работы.	ПК-2 способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
Знать: - нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ при отборе и исследовании биологических образцов; Уметь: - оценивать биобезопасность сырья животного и растительного происхождения и продукты их переработки; Владеть: - методами оценки биологической безопасности сырья животного и растительного происхождения и продуктов их переработки.	ПК-5 готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

4 Структура и содержание модуля

4.1 Структура модуля

Общая трудоемкость модуля составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	69,5	69,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	146,5 +	146,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы модуля, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в техническую биохимию. Качественная характеристика основных пищевых продуктов. Показатели пищевой ценности.	22	2	4		16
2	Характеристика основных групп пищевых веществ злаков. Выход и качество клейковины зерна пшеницы. Дыхание зерна.	24	2		6	16
3	Изменение химического состава зерна злаков в процессе созревания и прорастания.	22	2		4	16
4	Поврежденное, неполноценное зерно и его использование. Пищевые добавки.	22	2	4		16
5	Биохимические процессы, происходящие в муке и крупе при хранении и получении из муки хлеба, макаронных, мучных и кондитерских изделий.	24	2		6	16
6	Характеристика основных групп пищевых веществ овощных культур, зерновых бобовых и масличных культур. Изменения при созревании.	24	2	6		16
7	Биохимические процессы, протекающие при производстве пива и спирта.	24	2		6	16
8	Биохимические и физико-химические изменения молока при его хранении и при производстве кисло-молочных продуктов. Изменения масла в процессе хранения.	20	2	2		16
9	Биохимические процессы в мясе при обработке и хранении.	34	2		12	20
	Итого:	216	18	16	34	148
	Всего:	216	18	16	34	148

4.2 Содержание разделов модуля

№ раздела 1. Введение в техническую биохимию. Качественная характеристика основных пищевых продуктов. Показатели пищевой ценности. Предмет, цели и задачи изучения дисциплины. Связь технической биохимии с другими науками. Основные направления развития. Значение биохимии для пищевой промышленности, сельского хозяйства, медицины и других отраслей народного хозяйства. Методы анализа показателей пищевой ценности. Химический состав пищевых продуктов растительного происхождения: муки пшеничной, круп, овощей, плодовых и ягодных культур. Химический состав пищевых продуктов животного происхождения: молока коровьего, масла сливочного, масла топленого, яйца куриного, рыбы различных сортов. Факторы, влияющие на состав продуктов.

№ раздела 2. Характеристика основных групп пищевых веществ злаков. Выход и качество клейковины зерна пшеницы. Дыхание зерна. Характеристика белков зерна: альбумины, глобулины, проламины. Аминокислотный состав белков злаков. Клейковина. Углеводы: крахмал, сахара. Пентозаны и другие углеводы злаков. Липиды. Минеральные вещества. Содержание и роль витаминов. Запасные белки. Распределение клейковины в различных слоях эндосперма зерна. Факторы, влияющие на выход и качество клейковины зерна. Внутренние причины, свойственные сорту. Условия произрастания злакового растения и созревания. Действие

физических и химических агентов, которыми обрабатывают зерно, муку или клейковину. Понятие о сильной, средней и слабой пшенице. Интенсивность дыхания и вызываемые им изменения в зерновой массе. Влияние влажности и температуры на процессы дыхания. Понятие о качестве и физиологическом состоянии зерна. Брожение зерна.

№ раздела 3. Изменение химического состава зерна злаков в процессе созревания и прорастания. Накопление белков и углеводов. Образование клейковины. Изменчивость содержания витаминов при созревании зерна. Влияние климатических факторов на химический состав зерна. Послеуборочное дозревание зерна. Прорастание зерна: изменение состава. Образование органических кислот при прорастании зерна пшеницы и ржи. Биохимические особенности обойной муки из проросшего зерна. Изменение в зерне на разных фазах прорастания. Качество проросшего и нормального зерна и выпеченного из него хлеба.

№ раздела 4. Поврежденное, неполноценное зерно и его использование. Пищевые добавки. Биохимические особенности морозобоинного зерна. Зерно замороженное. Зерно суховейное. Сравнительная характеристика зерна нормального и захваченного в естественных условиях суховеями. Стеkanie зерна. Применение пищевых добавок к хлебным изделиям для улучшения их качества.

№ раздела 5. Биохимические процессы, происходящие в муке и крупе при хранении и получении из муки хлеба, макаронных, мучных и кондитерских изделий. Особенности процессов, происходящих в муке при хранении. Созревание пшеничной муки. Изменение вязкости клейковины при созревании пшеничной муки. Хранение муки после периода созревания. Бестарное хранение пшеничной муки. Хранение ржаной муки. Показатели углеводно-амилазного комплекса муки при хранении. Хранение крупы. Изменение кислотности крупы по спиртовой вытяжке при хранении. Хранение пищевых пшеничных отрубей. Хлебопекарное достоинство пшеничной муки.

№ раздела 6. Характеристика основных групп пищевых веществ овощных культур, зерновых бобовых и масличных культур. Изменения при созревании. Особенности содержания воды и сухого остатка овощей. Сахара как показатель питательной ценности овощей. Эфирные масла, азотистые и минеральные вещества, витамины. Изменение химического состава овощей в процессе созревания. Влияние внешних факторов на химический состав овощей. Химический состав клубней картофеля. Гликоалкалоиды: соланин и чаконин. Влияние химического состава картофеля на его кулинарные качества. Изменчивость химического состава клубней картофеля при созревании. Влияние условий выращивания на химический состав клубней картофеля. Особенности химического состава зернобобовых: белки другие азотистые соединения, углеводы (крахмал и сахара), жиры, минеральные вещества, витамины. Отдельные токсичные вещества бобовых: алкалоиды, гликозиды. Изменение химического состава зерновых бобовых и масличных культур при созревании.

№ раздела 7. Биохимические процессы, протекающие при производстве пива и спирта. Особенности структуры и химического состава зерновых культур, перерабатываемых в пивоварении. Соложение ячменя. Проникновение влаги в зерно. Роль кислорода и углекислого газа при замачивании ячменя. Морфологические и биохимические изменения в зерне ячменя при прорастании. Изменение состава веществ зерна при соложении. Изменения в углеводном и белковом комплексах на различных стадиях технологии. Коагуляция белков при кипячении и охлаждении сусла. Превращение хмелевых веществ. Процессы окисления и восстановления. Биохимия процессов брожения и выдержки пива. Химический состав хмеля и распределение отдельных веществ в хмелевой шишке. Производство спирта.

№ раздела 8. Биохимические и физико-химические изменения молока при его хранении и при производстве кисломолочных продуктов. Изменения масла в процессе хранения.

Холодильная обработка молока: охлаждение, замораживание. Криоскопическая и эвтектическая температура. Механическая обработка молока: центробежная очистка и сепарирование. Изменение составных частей молока при тепловой обработке: изменения молочного сахара, молочного жира, витаминов, ферментов, солевого состава, белков. Реакция Штреккера. Образование молочного камня. Изменение молока при сгущении и сушке. Пороки молока. Брожение молочного сахара. Молочнокислое и другие виды брожения. Гомоферментативное молочнокислое брожение. Гетероферментативное молочнокислое брожение. Фруктозо-6-фосфатный путь расщепления глюкозы бифидобактериями. Спиртовое брожение. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение. Роль продуктов брожения в

формировании вкуса, аромата и консистенции молочных продуктов. Коагуляция казеина и гелеобразование. Гидролитическая порча жира. Окислительная порча жира. Факторы, влияющие на стойкость масла при хранении. Пороки масла: прогоркание, окисленный вкус, осаливание, штафф.

№ раздела 9. Биохимические процессы в мясе при обработке и хранении. Влияние различных режимов обработки и холодильного хранения на качество мяса, свойства белков и липидов. Белки мяса при низкотемпературном режиме хранения. Экстрагируемость миофибриллярных белков мышц охлажденного и переохлажденного мяса. Закономерности влагоудерживающей способности мышечной ткани в зависимости от различных режимов обработки и холодильного хранения мяса. Зависимость сокращения мышц от температуры. Отрицательное влияние холодового сокращения на качество мяса. Аскорбатная и тиолдисульфидная окислительно-восстановительные системы мяса.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2,3	2	Определение количества и качества сырой клейковины зерна пшеницы	6
4,5	3	Определение активности каталазы в проросшем зерне	4
6,7,8	5	Определение восстанавливающих сахаров в муке и корнеплодах	6
9,10,11	7	Определение кислотности зерна, молока и пива	6
12,13,14	9	Определение свежести мяса и водосвязывающей способности мышечной ткани	6
15,16,17	9	Определение содержания крахмала в колбасных изделиях	6
		Итого:	34

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Значение биохимии для пищевой промышленности, сельского хозяйства, медицины и других отраслей народного хозяйства.	2
2	1	Характеристика химического состава основных пищевых продуктов. Показатели пищевой ценности.	2
3	4	Поврежденное, неполноценное зерно и его использование	2
4	4	Пищевые добавки	2
5	6	Характеристика основных групп пищевых веществ овощных культур	2
6	6	Характеристика основных групп пищевых веществ зерновых бобовых и масличных культур.	2
7	6	Изменения при созревании зерновых бобовых и масличных культур.	2
8	8	Биохимические и физико-химические процессы при производстве кисломолочных продуктов.	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (7 семестр)

1. Характеристика основных групп пищевых веществ злаков и продуктов их переработки.
2. Выход и качество клейковины зерна пшеницы.
3. Изменение химического состава зерна злаков в процессе созревания.

4. Изменение химического состава зерна злаков в процессе прорастания.
5. Биохимические процессы, происходящие в муке и крупе при хранении.
6. Биохимические процессы, происходящие в муке при получении хлеба, макаронных, мучных и кондитерских изделий.
7. Биохимические процессы, протекающие при производстве пива и спирта.
8. Биохимические процессы в мясе при обработке и хранении.

5 Учебно-методическое обеспечение модуля

5.1 Основная литература

1. Титов, В. Н. Клиническая биохимия жирных кислот, липидов и липопротеинов [Электронный ресурс] / В. Н. Титов. - М., Тверь: Триада, 2008. - 272 с. - ISBN 978-5-94789-279-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451702>
2. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005295-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363737>
3. Товароведение и экспертиза мяса и мясных продуктов: Учеб. пособие / Е.И. Лихачева, О.В. Юсова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 304 с.: ил.; 60х90 1/16. - (ПРОФИЛЬ). (переплет) ISBN 978-5-98281-166-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/165313>
4. Технология мяса и мясопродуктов с основами животноводства и экспертизы качества: учебное пособие в 5 частях.: Части I и II [Электронный ресурс] / Ли Г.Т. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 217 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/597714>
5. Растениеводство: Учебник / Бугаев П.Д., Долгодворов В.Е.; Под ред. Гатаулиной Г.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 608 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011564-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/536006>

5.2 Дополнительная литература

- 1 Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности: учебное пособие / Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров. – М.: Финансы и статистика, 2003.
- 2 Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению под-готовки 020400 Биология / Е. С. Барышева, К. М. Бурова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 11250 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - AdobeAcrobatReader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1185-0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321400106.
- 3 Барышева, Е. С. Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Бары-шева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Орен-бург : ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142.
- 4 Барышева, Е. С. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Бары-шева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург.гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524.
- 5 Дудко, А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюд-жет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip

6 Владимирова, Е. Г. Техническая биохимия [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму / Е. Г. Владимирова, Е. В. Бибарцева, О. П. Кушнарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. профилактич. медицины. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. - Adobe Acrobat Reader 6.0

7 Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин. - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7.

8 Соколова, О. Я. Биохимические основы биологических процессов [Электронный ресурс] : лабора-торный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионально-го образования по направлению подготовки 020400.62 Биология, профиль подготовки "Биохимия" / О. Я. Соколова, Е. В. Бибарцева, О. А. Наumenко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11315 Kb). - Оренбург: ОГУ, 2014. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1267-3. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6388_2014107.pdf

9 Соколова, О. Я. Введение в специальность [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / О. Я. Соколова, Е. В. Бибарцева, М. В. Фомина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 17.7 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Архиватор 7-Zip

10 Соколова, О. Я. Биохимия крови [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / О. Я. Соколова, Е. С. Барышева, Е. В. Бибарцева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Архиватор 7-Zip

11 Соколова, О. Я. Биохимия биотехнологических процессов [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / О. Я. Соколова, Е. С. Барышева, Е. В. Бибарцева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 19.1 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Архиватор 7-Zip

12 Фомина, М. В. Фармацевтическая биохимия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология / М. В. Фомина, Е. В. Бибарцева, О. Я. Соколова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Adobe Acrobat Reader 6.0

13 Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400.62 Биология / А. В. Шамраев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Adobe Acrobat Reader 6.0

5.3 Периодические издания

- Биохимия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 1977-2016 гг.
- Микробиология санитарная и медицинская : реферативный журнал. - М. : ВИНТИ, 2006-2013 гг.
- Микробиология общая : реферативный журнал: вып. свод. тома. - М. : ВИНТИ, 1999-2013 гг.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-Molecular-14L#lectures> - Московский физико-технический институт, Курс «Молекулярная биология»

<https://postnauka.ru/courses/74882> - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом "ПостНаука"», Курс «Войны бактерий. Гонки вооружений в эволюции микробов и вирусов»;

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

6 Материально-техническое обеспечение модуля

Проведение лабораторного практикума осуществляется в лаборатории (ауд. № 2311). Для проведения лабораторных работ предназначено следующее оборудование:

- шкаф вытяжной ЛАБ ШВН-1500,
- центрифуга лабораторная медицинская со скоростью вращения на 7000 оборотов настольная на 10 пробирок ЦЛМН-Р10-01 «Электрон»,
- весы аналитические,
- калориметр фотоэлектрический концентрационный КФК – 2 со стандартным комплектом;
- кюветы спектрофотометрические,
- РН-метр,
- термостат электрический суховоздушный ТС-1/20 СПУ,
- водяная баня 4-х местная,
- шкаф сухожаровой.

Выполнение лабораторных работ проводится при использовании химической стеклянной посуды (мерные колбы, цилиндры, пробирки, пипетки мерные, бюретки, микробюретки, капельницы для титрования), спиртовок, штативов, наборов индикаторной бумаги, фильтровальной бумаги и химических реактивов, обеспечивающих осуществление биоорганического анализа.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по модулю;
- Методические указания для обучающихся по освоению модуля.