Приложение И. РПД Б1.В.ОД.2

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«____» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИООРГАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02«Технологические машины и оборудование»

Бакалаврская программа: «Пищевая инженерия малых предприятий»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 5 лет

Форма обучения: заочная

Смоленск – 2016 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- ПК-1, характеризуемой «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки»;
- ПК-4, характеризуемой «способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- терминологию, номенклатуру, свойства и способы получения важнейших классов органических соединений, современные представления о природе и типах химической связи (ПК-1);
- важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений (ПК-4);

Уметь:

- использовать основные теоретические представления органической химии для предсказания строения и свойств соединений (ПК-1);
- проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории, оформлять результаты экспериментальных работ и формулировать выводы (ПК-4);

Владеть:

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного и геометрического строения молекул, представлениями о взаимном влиянии атомов в молекулах органических соединений на основе знаний об электронных и стерических эффектах (ПК-1);
- простейшими методиками проведения лабораторного эксперимента (ПК-4).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части обязательных дисциплин Б1.В.ОД.4 образовательной программы бакалавров по направлению подготовки бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Пищевая инженерия малых предприятий».

В соответствии с учебным планом по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Биоорганические основы пищевых веществ» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.6	«Математика»;
Б1.Б.10	«Химия»;
Б1.Б.17	«Механика жидкости и газа»;

Б1.В.ОД.1 «Методы исследования физических и химических процессов»;
Б1.В.ОД.2 «Методы исследования физических и химических процессов».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

Б1.В.ОД.5 «Технологическое оборудование пищевых производств»;
Б1.В.ОД.7 «Пищевая химия»;
Б1.В.ДВ.2.1 «Теоретические основы неорганической химии»;
Б1.В.ДВ.2.2 «Теория коррозии и защита металлов»;
Б1.В.ДВ.7.1 «Основы переработки растительного сырья»;
Б1.В.ДВ.7.2 «Интеллектуальная собственность и патентоведение»;
Б1.В.ДВ.8.1 «Управление техническими системами»;
Б1.В.ДВ.8.2 «Основы анализа технологических систем»;
Б1.В.ДВ.9.2 «Теоретические основы анализа технологических процессов»;
Б2.П.4 «Преддипломная практика»;
Б2.П.3 «Научно-исследовательская работа»;
Б3 «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	курс
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.4	
Часов (всего) по учебному плану:	144	2 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	2 курс
Лекции (ЗЕТ, часов)	8/36, 8	2 курс
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	4/36, 4	2 курс
4/36, 4	4/36, 4	2 курс
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	124/36, 124	2 курс
Зачет (ЗЕТ, часов)	4/36, 4	2 курс

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	16/36, 16
Подготовка к практическим занятиям (пз)	8/36,8
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	8/36, 8
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	24/36, 24

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	68/36, 68
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	4/36, 4
Всего:	124/36, 124

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интерактивно
1	*2*	*3*	-	*5*	*6*	*7*	*8*
1	**Тема 1. Введение в органическую химию**	12	-	2	-	10	-
2	**Тема 2. Алифатические углеводороды**	10	2	-	-	8	-
3	**Тема 3. Диеновые углеводороды и галогенпроизводные алифатических углеводородов**	6	-	-	-	6	-
4	**Тема 4. Одноатомные спирты**	16	2	-	2	12	-
5	**Тема 5. Фенолы и ароматические спирты**	8	2	-	-	6	-
6	**Тема 6. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны)**	6	-	-	-	6	-
7	**Тема 7. Одноосновные карбоновые кислоты**	17	-	-	1	16	-
8	**Тема 8. Двухосновные предельные кислоты**	17	-	-	1	16	-
9	**Тема 9. Аминокислоты и пептиды**	8	2	-	-	6	-
10	**Тема 10. Углеводы**	17	-	1	-	16	-
11	**Тема 11. Липиды**	13	-	1	-	12	-
12	**Тема 12. Гетероциклы и их биологически важные производные**	10	-	-	-	10	-
всего 144 часов по видам учебных занятий, включая 4 часа на подготовку к зачету			**8**	**4**	**4**	**124**	-

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. **Ведение в органическую химию**

Практическое занятие 1. Классификация, изомерия и номенклатура органических соединений. Типы реакций в органической химии. (2 часа)

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическому занятию №1 (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Предмет органической химии. Теория строения органических веществ. Особенности органических веществ по сравнению с неорганическими. Классификации и номенклатура органических соединений. Изомерия, ее виды. Теории взаимного влияния атомов. Реакции между органическими веществами, особенности их кинетики. Механизмы разрыва связей. Классификации органических реакций. Основные виды реакций и условия их проведения. (4 часа)

. Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 1 – 10 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторной работы. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 2. Алифатические углеводороды

Самостоятельная работа 2 Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Алканы, алкены, алкины: номенклатура, изомерия, способы получения, физические и химические свойства, применение. (6 часов).

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 3. Диеновые углеводороды и галогенпроизводные алифатических углеводородов

Лекция 1. Номенклатура, получение, свойства, применение. Арены: строение, получение, свойства, применение. Понятие об ароматичности. Производные бензола. Циклопарафины: изомерия, номенклатура, свойства, получение. (4 часа)

Самостоятельная работа 3. Подготовка к лекции №1 (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 3 – 6 часов.

Текущий контроль. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 4. Одноатомные спирты

Лабораторная работа 1. Одноатомные и многоатомные спирты. Изучить некоторые физические и химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов. (2 часа)

Самостоятельная работа 4. Подготовка к лабораторной работе №1 (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Номенклатура, получение, свойства, применение. Окислительно-восстановительные реакции органических соединений. Понятие о непредельных одноатомных спиртах. Двухатомные спирта, трехатомные спирты на примере глицерина: получение, свойства, применение. Полигликоли. Простые эфиры. Тиолы. (6 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 4 – 12 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 5. Фенолы и ароматические спирты

Лекция 2. Номенклатура, изомерия, получение, свойства, применение. Фенольные соединения в пищевой промышленности. (2 часа)

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лекции №2 (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 5 – 6 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 6. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны)

Лекция 3. Классификация, номенклатура, получение, свойства, применение. Ароматические альдегиды и кетоны. (2 часа)

Самостоятельная работа 6. Подготовка к лекции №3 (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 6 – 6 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 7. Одноосновные карбоновые кислоты

Лабораторная работа 2. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Изучить основные химические свойства кислот. (1 час)

Самостоятельная работа 7. Подготовка к лабораторной работе №2 (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Номенклатура, получение, свойства, применение. Производные карбоновых кислот (сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, амиды, соли): номенклатура, получение, свойства, применение. (10 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 7 – 16 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 8. Двухосновные предельные кислоты

Лабораторная работа 3. Двухосновные, непредельные и оксикарбоновые кислоты. Изучить некоторые свойства двухосновных, непредельных и оксикарбоновых кислот. (1 час)

Самостоятельная работа 8. Подготовка к лабораторной работе №3 (2 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Ароматические карбоновые кислоты (одно- и многоосновные). Непредельные карбоновые кислоты (одноосновные и двухосновные). Оксикарбоновые кислоты. Оптическая изомерия оксикислот. Получение, свойства, применение. Альдегидо- и кетокислоты: получение, свойства, применение. (12 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 8 – 16 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа
для оценки знаний химических свойств.

Тема 9. Аминокислоты и пептиды

Лекция 9. Номенклатура, классификация, получение, свойства, отдельные представители и их применение. Незаменимые аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков. Классификация белков. Свойства белков (амфотерность, растворимость, гидрофильность и др.). Денатурация и осаждение белков. Качественные реакции белков. Функции белков. (2 часа)

Самостоятельная работа 6. Подготовка к лекции №4 (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 9 – 6 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 10. Углеводы

Практическое занятие 2. Составление структурных формул моно- и дисахаридов. Химические свойства углеводов. Роль в обмене веществ и пищевой промышленности. (2 часа)

Самостоятельная работа 10. Подготовка к практическому занятию №2 (2 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Классификация, изомерия, номенклатура, свойства, области применения моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Кольчато-цепная таутомерия, номенклатура открытых и циклических форм. (12 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 10 –16 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 11. Липиды

Практическое занятие 3. Числа жира. Химические свойства липидов и ВЖК в их составе. Практическое использование производных липидов. (1 час)

Самостоятельная работа 11. Подготовка к практическому занятию №3 (2 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Классификация липидов. Триацилгилцериды, воски, фосфолипиды: свойства, области применения. Строение биологических мембран. (8 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 11 –12 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы теста при защите лабораторных работ. Выполнение индивидуального задания. Устный опрос на практическом занятии. Контрольная работа для оценки знаний химических свойств.

Тема 12. Гетероциклы и их биологически важные производные

Самостоятельная работа 12.). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Гетероциклы. 5-членные гетероциклы (пиррол, фуран, тиофен), 6-членные гетероциклы на примере пиридина: номенклатура, получение, свойства. Основные биологически важные производные гетероциклов. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды, нуклеозиды. Строение и функции ДНК, РНК. Алкалоиды, их классификация и отдельные представители. (8 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 12 –10 часов.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к лабораторным и практическим занятиям, изложенные в «Свойства органических веществ пищевых производств», «Сборник индивидуальных заданий по курсу «Биоорганические основы пищевых веществ», «Рабочая тетрадь для лабораторных работ по курсу "Биоорганические основы пищевых веществ"», «Сборник задач и упражнений по курсу "Биоорганические основы пищевых веществ"».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-1, ПК-4.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-1**, характеризуемой «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки» преподавателем оценивается подготовка обучающегося в области знания основных законов и закономерностей органической химии и способности на их основании предсказывать, объяснять свойства и способы получения основных классов органических веществ.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:
- терминологии, номенклатуры, свойств и способов получения важнейших классов органических соединений, современные представления о природе и типах химической связи;

наличие **умения**:
- использовать основные теоретические представления органической химии для предсказания строения и свойств соединений;

присутствие **навыка:**
- владеть теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного и геометрического строения молекул, представлениями о взаимном влиянии атомов в молекулах органических соединений на основе знаний об электронных и стерических эффектах.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-1** в процессе выполнения лабораторных работ.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-1** в процессе выполнения практических занятий и лабораторных работ.

Оценивается активность работы студента на практических и лабораторных занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию и защите лабораторных работ.

Способность ориентироваться в основных химических свойствах и способах получения основных классов органических веществ соответствует пороговом уровню освоения компетенции на данном этапе ее формирования;

в дополнение к пороговому способность понимать связь химических свойств со строением молекул, взаимного влияния атомов в молекуле и связанное с этим изменение проявляемых свойств – соответствует продвинутому уровню;

в дополнении к продвинутому умение описывать генетическую связь различных классов органических веществ, отражая ее в уравнениях соответствующих реакций – соответствует эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-4**, характеризуемой «способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности»

Принимается во внимание у наличие обучающегося **умения**:
- проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории, оформлять результаты экспериментальных работ и формулировать выводы

присутствие **навыка:**
- владения простейшими методиками проведения лабораторного эксперимента.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-4** в процессе выполнения и защиты лабораторных работ.

Оценивается способность студента проводить химические опыты, умение делать обоснованные выводы для подтверждения теоретического материала лекций, учебников и учебных пособий результатами лабораторных исследований. Для этого задается два вопроса из следующего примерного перечня:

1. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства фенола по изменению окраски индикаторной бумаги в его растворе.
2. Объясните кислотные свойства раствора фенола взаимным влиянием атомов в молекуле.
3. Подтвердите уравнениями реакций вывод, сделанный по результатам опыта о кислотно-основных свойствах раствора фенола.
4. Определите основность фенола; приведите уравнение его диссоциации.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка зачета по дисциплине за 4 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Теория строения органических веществ. Понятие о гомологах и изомерах. Виды изомерии (на примерах). Классификации органических соединений по строению углеродного скелета и по функциональным группам.
2. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ (на примерах веществ разных классов). Индукционный эффект, явление сопряжения, мезомерный эффект. Стерический фактор.
3. Кинетика органических реакций, ее особенности. Классификации реакций по характеру реагентов, по направлению.
4. Алканы: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
5. Алкены: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
6. Алкины: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, применение.
7. Циклопарафины: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства.
8. Диеновые углеводороды: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, применение. Натуральные и синтетические полимеры на основе алкадиенов.
9. Углеводороды ряда бензола: номенклатура, строение бензольного кольца, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
10. Алифатические аминосоединения: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
11. Предельные одноатомные спирты: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, отдельные представители и их значение.
12. Двухатомные спирты: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
13. Трехатомные спирты (на примере глицерина): номенклатура, способы получения, свойства, области применения.
14. Одноатомные фенолы: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, применение отдельных представителей. Многоатомные фенолы.
15. Ароматические спирты: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения. Сравнение свойств фенолов, спиртов и ароматических спиртов.
16. Производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды, номенклатура, способы получения, свойства.
17. Сложные эфиры карбоновых кислот: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, распространение в природе, области применения.
18. Альдегиды: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
19. Кетоны: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
20. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, изомерия, способы получения, свойства, отдельные представители и их применение. Сила карбоновых кислот.
21. Ароматические карбоновые кислоты: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.

22. Предельные двухосновные карбоновые кислоты: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
23. Непредельные одноосновные карбоновые кислоты: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, отдельные представители и их применение. Высшие жирные кислоты непредельного ряда.
24. Непредельные дикарбоновые кислоты (на примере фумаровой и малеиновой): номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения.
25. Альдегидо- и кетокислоты: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, области применения отдельных представителей.
26. Оксикарбоновые кислоты: номенклатура, изомерия, способы получения, свойства, отдельные представители и их применение. Оптическая изомерия молочных и винных кислот.
27. Аминокислоты: номенклатура, классификация, изомерия, способы получения, свойства, отдельные представители и их значение.
28. Классификация белковых веществ. Номенклатура белков и пептидов. Строение белков. Механизмы поддержания структуры белка.
29. Классификации белков по форме молекул и по свойствам. Функции белков.
30. Физико-химические свойства белков. Свойства растворов белков. Изоэлектрическая точка. Денатурация. Высаливание. Цветные реакции белков.
31. Понятие об углеводах, их классификация. Моносахариды: виды изомерии (на примерах).
32. Способы получения, физические и химические свойства моносахаридов. Отдельные представители, их значение.
33. Дисахариды: номенклатура, строение, свойства, отдельные представители и их значение.
34. Полисахариды: строение, свойства, отдельные представители и их значение.
35. Ацилглицериды (жиры и масла): строение, номенклатура, изомерия, свойства, способы получения, значение. Воски.
36. Фосфолипиды, их строение, свойства и значение. Строение биологических мембран.
37. Гетероциклические соединения: классификация, номенклатура. Ароматичность гетероциклов. Пятичленные гетероциклы (на примере фурана, тиофена и пиррола): строение, свойства, способы получения, значение.
38. Нуклеиновые кислоты: классификация, строение, функции. Принцип комплементарности азотистых оснований.
39. Понятие об алкалоидах. Их классификация, нахождение в природе, физиологическое действие. Отдельные представители, их строение и значение.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

1. Изобразите атомно-орбитальную схему а) пропена, б) пропилена. Укажите количество химических связей каждого вида.
2. Напишите структурные формулы всех изомеров состава а) C_6H_{14}, б) C_4H_6, в) C_5H_{10}, дайте им названия. Укажите число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода в каждом изомере.
3. Даны вещества: циклобутан, ацетилен, гептан, бутен-1, бутин-1, циклогексан, 2,2,3-триметилбутан, бутадиен-1,3. Выберите среди них: а) три пары изомеров, б) две пары гомологов.
4. В реакцию Вюрца вступают следующие вещества: а) хлорэтан, б) хлорметан и хлорэтан, в) бромметан и 2-хлор-2-метилпропан. Запишите уравнения реакций и назовите образующиеся соединения.
5. Напишите уравнения взаимодействия 2-метилбутана с хлором, серной и азотной кислотой.

6. Осуществите цепочку превращений: метан → хлорметан → бутен → уксусная кислота → ацетат натрия → метан → → бромметан → этан → хлорэтан → этан → этен → углекислый газ → угарный газ → метан → этин → этан → бромэтан → бутан → изобутан → хлоризобутан.
7. Синтезируйте спирты из следующих веществ: этилен, пропан, уксусный альдегид, циклогексан, ацетон.
8. В 5 сосудах находятся следующие вещества: этанол, этиленгликоль, уксусная кислота, фенол. С помощью каких реакций можно отличить их друг от друга?
9. В реакцию этерификации вступают следующие вещества: этанол и пропионовая кислота, амиловый спирт и муравьиная кислота, этиленгликоль и уксусная кислота, глицерин и стеариновая кислота, фенол и масляная кислота. Напишите уравнения реакций и назовите полученные эфиры.
10. Для фенола напишите уравнения реакции нитрования, хлорирования, метилирования, окисления, восстановления, поликонденсации. Назовите продукты реакций.
11. Напишите 4-5 уравнений реакций, характеризующие химические свойства α-фенилэтанола.
12. Запишите уравнения реакций окисления и дегидрирования для этанола и пропанола-2.
13. Напишите уравнения пиролиза следующих солей: формилацетат кальция, ацетобутират бария, формилбутират кальция. Назовите образовавшиеся вещества.
14. Предложите схему синтеза ацетальдегида из метана.
15. Осуществите цепочку превращений: пропионовая кислота → пропионат натрия → пропионовая кислота → хлорпропионовая кислота → молочная кислота → лактат натрия → молочная кислота → пировиноградная кислота → этилпируват → ПВК → уксусный альдегид
16. Запишите уравнения реакций, происходящих при нагревании следующих веществ: 3-гидроксипропановая кислота, ацетоуксусная кислота, малеиновая кислота, щавелевая кислота, янтарная кислота, молочная кислота.
17. Напишите уравнения реакций винной кислоты со следующими реактивами: а) металлический натрий (по ступеням), б) этиловый спирт, в) раствор аммиака, г) сухой аммиак.
18. Для акриловой кислоты запишите уравнения следующих реакций: а) гидрирования, б) гидрохлорирования, в) гидратации, г) дегидрирования, д) полимеризации, е) нейтрализации, ж) этерификации, з) мягкого окисления.
19. Запишите структурную формулу тетрапептида лей-глн-ала-вал, дайте ему полное название и составьте уравнение реакции его гидролиза.
20. Осуществите цепочку превращений: уксусная кислота → хлоруксусная кислота → глицин → гидрохлорид глицина → глицинат натрия
21. Изобразите 4 циклические формы а) D-галактозы, б) D-фруктозы и назовите их.
22. Запишите структурные формулы следующих веществ: α,D-рибофураноза, β,D-маннопираноза, β,D-глюкофураноза, α,L-галактопираноза, лактоза.
23. Осуществите цепочку превращений: амилоза → глюкопираноза → фруктоза → манноза → маннoновая кислота → маннаровая кислота → динатриевая соль маннаровой кислоты
24. На основе α,D-галактопиранозы составьте формулы 3 дисахаридов, назовите их и укажите, какие из них являются редуцирующими.
25. Напишите уравнения реакций с участием углеводов, с помощью которых можно получить следующие вещества: мальтозу, молочную кислоту, масляную кислоту, сорбит, глюконат натрия, глюкозо-6-фосфат, 1-О-метил-β,D-глюкпиранозид.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

1 вопрос – теоретические сведения об основных классах органических веществ

Примерный план ответа:

Гомологический ряд (с тривиальными и систематическими названиями) или отдельные представители; характерные виды изомерии (с примерами и названиями); способы получения; физические и химические свойства; области применения важнейших представителей.

- Алканы.
- Алкены.
- Алкины.
- Диены.
- Арены.
- Циклопарафины.
- Алканолы.
- Трехатомные спирты.
- Гликоли.
- Непредельные одноатомные спирты.
- Фенолы.
- Альдегиды.
- Кетоны.
- Ароматические спирты.
- Предельные одноосновные карбоновые кислоты.
- Непредельные одноосновные карбоновые кислоты.
- Предельные двухосновные карбоновые кислоты.
- Непредельные двухосновные карбоновые кислоты.
- Оксикарбоновые кислоты.
- Альдегидо- и кетокислоты.
- Ароматические карбоновые кислоты.
- Амины.
- Аминокислоты.
- Сложные эфиры карбоновых кислот.
- Соли карбоновых кислот.
- Амиды карбоновых кислот.
- Ангидриды карбоновых кислот.
- Галогенангидриды карбоновых кислот.
- Аминоспирты.
- Моносахариды.
- Дисахариды.
- Полисахариды.
- Ацилглицериды.
- Нуклеиновые кислоты.
- Гетероциклы.

2 вопрос – общие реакции органических веществ

Например:

2-1. Реакции гидрирования и дегидрирования: сущность, условия. Приведите 3-4 примера реакций с участием орг. веществ различных классов, назовите исходные вещества и продукты реакции.

- Реакции гидратации и дегидратации
- Реакции галогенирования
- Реакции этерификации и переэтерификации
- Реакции нейтрализации
- Реакции гидрогалогенирования
- Реакции гидролиза
- Реакции изомеризации
- Реакции отщепления
- Реакции присоединения

- Реакции замещения
- Реакции нитрования и сульфирования
- Реакции алкилирования
- Реакции декарбоксилирования
- Реакции аминирования
- Реакции восстановления органических веществ
- Реакции окисления органических веществ
- Кислотные свойства органических веществ
- Осно́вные свойства органических веществ
- Комплексообразование органических веществ. Механизм образования связей в комплексах.
- Реакции полимеризации
- Реакции поликонденсации
- Реакции дегалогенирования
- Реакция Вюрца и ее аналоги
- Реакции прямого синтеза и крекинга
- Реакции омыления
- Реакции электролитической диссоциации. Цвета индикаторов
- Качественные реакции на кратные связи
- Качественная реакция на многоатомные спирты
- Качественные реакции на аминокислоты
- Качественные реакции на углеводы
- Качественная реакция на фенолы
- Качественные реакции на альдегиды
- Качественные реакции на белки
- Полимераналогичные реакции
- Макромолекулярные реакции

3 вопрос – разные теоретические вопросы

3-1. Понятие о гомологии органических веществ. Гомологический ряд алканов (C_1-C_{10}).
3-2. Понятие о гомологии органических веществ. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот (C_1-C_{10}), с тривиальными и международными названиями.
3-3. Понятие об изомерии органических веществ. Виды структурной изомерии (с примерами).
3-4. Понятие об изомерии органических веществ. Виды пространственной изомерии (с примерами).
3-5. Основные общие отличия органических веществ от неорганических.
3-6. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Виды гибридизации атома углерода (с примерами).
3-7. Индукционный эффект в молекулах органических веществ (на примере карбоновых кислот).
3-8. Индукционный эффект в молекулах органических веществ (на примере спиртов).
3-9. Мезомерный эффект в молекулах органических веществ (на примерах).
3-10. Эффект сопряжения в молекулах органических веществ (на примере диенов и аренов).
3-11. Основные особенности реакций между органическими веществами.
3-12. Классификации органических реакций (с примерами)
3-13. Виды химической связи в молекулах органических веществ. σ- и π- связь. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи.
3-14. Оптическая активность веществ (на примерах). Возможность существования оптических изомеров.
3-15. Дайте определения понятиям: асимметрический атом, антиподы, эпимеры, диастереомеры, рацемат. Приведите примеры.

3-16. Амфотерность аминокислот (на примерах). Изоэлектрическая точка аминокислот и белковых веществ.
3-17. Структура белковых веществ.
3-18. Классификация и функции белков.
3-19. Физико-химические свойства белков.
3-20. Классификации углеводов (с примерами).
3-21. Виды брожения (с примерами).
3-22. Понятие о фосфолипидах. Строение и функции биологических мембран.
3-23. Классификация и краткая характеристика групп липидов (с примерами).
3-24. Строение, свойства и значение крахмала.
3-25. Строение, свойства и значение целлюлозы.
3-26. Физико-химические свойства полимеров.

4 вопрос – цепочка превращений
Например:
4-1. Осуществите цепочку превращений:
этанол → уксусный альдегид → уксусная кислота → ацетат кальция → ацетон → углекислый газ

5 вопрос – разные задачи
Например:
5-1. Изобразите атомно-орбитальную схему пропина. Укажите вид всех связей.
5-2. Составьте формулы всех изомеров вещества состава $C_5H_{10}O_2$, назовите их и укажите, к каким классам они относятся. Укажите виды изомерии.
5-3. Закончите уравнение реакции, подберите коэффициенты методом электронного баланса:
бутен-1 + $KMnO_4$ + H_2SO_4 →
5-4. В четырех склянках находятся растворы следующих веществ: этанол, мальтоза, муравьиная кислота, гидрохинон. Как с помощью химических методов идентифицировать содержимое склянок? Составьте уравнения реакций, укажите видимые эффекты.
5-5. Составьте формулу тетрапептида тир-лиз-цис-глн, дайте ему полное название. Запишите уравнение его гидролиза. В какой области pH лежит ИЭТ этого тетрапептида? Ответ обоснуйте.
5-6. Запишите уравнения взаимодействия молочной кислоты со следующими веществами: гидроксид натрия, хлороводород, пентахлорид фосфора, этанол, уксусная кислота в присутствии концентрированной серной кислоты. Назовите полученные органические вещества.
5-7. Предложите способ синтеза пирокатехина с использованием только неорганических реагентов. Запишите уравнения всех реакций, назовите органические вещества.
5-8. Для малеиновой кислоты запишите по 3-4 уравнения реакций, характеризующих ее а) как кислоту, б) как непредельное соединение.
5-9. Объясните, какой из спиртов и почему обладает наиболее ярко выраженными кислотными свойствами: этанол, 3,3-дихлорэтанол и 2-метилбутанол-2. Ответ подтвердите уравнениями реакций.
5-10. Запишите уравнения образования различных производных карбоновых кислот на примере масляной кислоты. Назовите полученные вещества.
5-11. Запишите уравнения реакций с участием конкретных веществ: а) алкен → спирт, б) карбоновая кислота → альдегид, в) спирт → углекислый газ, г) многоатомный спирт → комплексное соединение, д) сложный эфир → соль карбоновой кислоты. Назовите все органические вещества.
5-12. Составьте уравнения не менее 5 реакций получения пропионата натрия из веществ различных классов. Назовите исходные органические вещества.

5-13. Белок содержит следующие аминокислоты: вал, фен, цис, асп, арг, сер. Какие виды взаимодействий, обеспечивающих третичную структуру, возможны между остатками этих аминокислот? Изобразите схематично эти взаимодействия.
5-14. Составьте формулы четырех циклических форм галактозы, назовите их.
5-15. Составьте формулы 3-4 разных дисахаридов на основе маннозы, назовите их. Для одного из редуцирующих дисахаридов составьте уравнение реакции, подтверждающее редуцирующие свойства.
5-16. Осуществите цепочку превращений, назовите образующиеся вещества:

$$\text{Ацетилен} \xrightarrow{C,\ 600^{o}} A \xrightarrow{Cl_2,\ FeCl_3} B \xrightarrow{\text{гидролиз}} C \xrightarrow{NaOH} D \xrightarrow{HCl} E \xrightarrow{[O]} F.$$

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Биоорганические основы пищевых веществ», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ и заданий на самостоятельную работу.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2011. – 848 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4037 – Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Артеменко, А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 608 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38835 – Загл. с экрана.
2. Березин, Д.Б. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу [и др.]. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 238 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44754 – Загл. с экрана.
3. Денисов, В.Я. Сборник задач по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Б. Ткаченко [и др.]. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 538 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45971 – Загл. с экрана.

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

Интерактивный мультимедийный учебник http://orgchem.ru/
Теоретические сведения и способы решения задач http://cnit.ssau.ru/organics/index.htm

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятие каждую неделю и двенадцать лабораторных работ (по два часа) с двенадцатью часами на защиту. Изучение курса завершается дифференцированным зачетом).

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме

занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование *систем* мультимедиа.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование лабораторных установок, посуды и реактивов.

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

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебной аудитории В-322 «Лаборатория химии №4» (оснащена оборудованием и реактивами для проведения химического эксперимента, набором шаростержневых моделей органических молекул, плитками лабораторными, водяными банями, установками для получения газообразных органических веществ).

Автор
кандидат биологических наук, доцент — Г.В. Короткова

Зав. кафедрой ТМО
кандидат технических наук, доцент — М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.2016 г., протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	**Наименование и № документа, вводящего изменения**	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10