

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 180301 Химическая технология

На основании учебных планов № b180301-12_20-14

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

- Сформировать компетенции обучающегося в области получения и применения полимеров в биотехнологии и биоинженерии.
- Повысить знания обучающегося в получении природных и синтетических полимеров для биотехнологии и биоинженерии
- Изучить современные представления о молекулярной, надмолекулярной и биоморфологической структуре полимеров, применяемых в биотехнологии и биоинженерии.

1.3. Задачи дисциплины

- изучить особенности различных структурных модификаций природных и синтетических полимеров, применяемых в биотехнологии и биоинженерии
- изучить способы для применения полимеров в клеточной, генной и тканевой инженерии ;
- показать неразрывную связь структуры полимеров, перспективность использования эффективных методов их модификации для получения полимеров с особыми свойствами.

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

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|---|-------------------|
| ПК-4 | способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | 2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) технологию производства получения полимеров для применения в биоинженерии <ul style="list-style-type: none">• 1) выбрать технические средства и технологии; учитывать экологические последствия их применения получения полимеров с особыми свойствами. Владеть: 1) способностью принимать конкретные технологические решения; способностью выявлять и устранять отклонения от параметров технологического процесса получения полимеров | | |
| ПК-18 | готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | 3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) основы биоинжиниринга, клеточной, генной и тканевой инженерии Уметь: 1) модифицировать полимеры с целью улучшения и получения особых свойств для применения в биоинженерии;; анализировать и осмысливать теоретические знания для совершенствования процессов химической модификации полимеров; для получения новых композитов на основе природных и синтетических полимеров, применяемых в клеточной, генной и тканевой инженерии Владеть: 1) основами химической технологии получения полимеров; знаниями в области теории химических процессов регулирования свойств полимеров; методами определения свойств полимеров и их применения в качестве полимерных имплантатов, в биоинженерных системах, в промышленной биотехнологии. | | |

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|--|---|-------------------|
| ПК-20 | готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования | 2 |
| <p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) новейшие достижения в области получения физиологически активных полимеров</p> <p>Уметь:</p> <p>1) пользоваться различными источниками информации, включая интернет ресурсы для решения производственных задач; представить итоги научно-исследовательской работы в виде отчетов, рефератов, статей, докладов на конференциях</p> <p>Владеть:</p> <p>1) методикой проведения патентных исследований с целью совершенствования процессов применения полимеров в медицине, растениеводстве и животноводстве</p> | | |
| ПК-21 | готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива | 2,3 |
| <p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) знать коммуникационные формы общения с учетом профессиональной направленности</p> <p>Уметь:</p> <p>1) работать в составе группы по решению конкретной задачи в соответствии с тематикой проекта</p> <p>Владеть:</p> <p>1) готовностью к профессионально ориентированному общению в международной мультимедийной среде</p> | | |

1.5. Дисциплины образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Физическая химия(ПК-4)
- Общая химическая технология(ПК-4)
- Химические реакторы (ПК-4)
- Экология (ПК-4)
- Химия древесины и целлюлозы (ПК-4)
- Системы управления и автоматизации химико-технологических процессов (ПК-4)
- Технология элементарных соединений (ПК-4, ПК-18)
- Общая и неорганическая химия(ПК-18)
- Органическая химия (ПК-18)
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ПК-18)
- Физическая химия (ПК-18)
- Коллоидная химия (ПК-18)
- Материаловедение(ПК-18)
- Химическая защита материалов (ПК-18)
- Водоподготовка в химической технологии (ПК-18)
- Свойства поверхностно-активных веществ (ПК-18)
- Химия древесины и синтетических полимеров (ПК-20)
- Физико-химия полимеров (ПК-20)
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)(ПК-20)
- Производственная практика (технологическая практика), преддипломная практика (научно-исследовательская работа) (ПК-20)
- Процессы и аппараты химической технологии(ПК-21)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
| | Очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Основные принципы применения полимеров в биотехнологии и биоинженерии | | | |
| Тема 1. Теоретические аспекты основных разделов биотехнологии и биоинженерии | 16 | | |
| Тема 2. Получение разнообразных веществ для биотехнологии и биоинженерии из доступных и возобновляемых ресурсов | 12 | | |
| Текущий контроль 1 коллоквиум | 2 | | |
| Учебный модуль 2. Физиологически активные полимеры | | | |
| Тема 3. Основные принципы биохимии, молекулярной и клеточной биологии в мировой практике фармацевтики и медицины | 16 | | |
| Тема 4. Использование высокомолекулярных соединений в качестве конструкционных материалов – искусственных органов и тканей. | 14 | | |
| Текущий контроль 2 коллоквиум | 2 | | |
| Учебный модуль 3. Биоинжиниринг в промышленной биотехнологии | | | |
| Тема 5 Биоинжиниринг в энергетике. | 12 | | |
| Тема 6. Биоинжиниринг в растениеводстве, животноводстве и пищевой промышленности | 24 | | |
| Текущий контроль 3 коллоквиум | 2 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине зачет | 8 | | |
| ВСЕГО: | 108 | | |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | 8 | 4 | | | | |
| 2 | 8 | 4 | | | | |
| 3 | 8 | 4 | | | | |
| 4 | 8 | 4 | | | | |
| 5 | 8 | 4 | | | | |
| 6 | 8 | 8 | | | | |
| ВСЕГО: | | 28 | | | | |

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование лабораторных занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | Получение, свойства полисахарида декстрана для медицинских целей в качестве полимера-носителя лекарственных средств | 8 | 4 | | | | |
| 2 | Получение и свойства физиологического полимера-поливинилового спирта: плотность, влияние pH, | 8 | 4 | | | | |

| Номера изучаемых тем | Наименование лабораторных занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| | времени и температуры на растворимость в воде | | | | | | |
| 3 | Получение и свойства альгиновой кислоты и её солей, применяемых в биокаталитических процессах | 8 | 4 | | | | |
| 4 | Получение и свойства полистирола, применяемого в мембранных процессах | 8 | 4 | | | | |
| 5 | Получение и свойства агарозы, применяемой в биокаталитических процессах | 8 | 4 | | | | |
| 6 | Физико-химические свойства желатина, используемого в качестве носителя лекарственных веществ | 8 | 8 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 28 | | | | |

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1,2,3 | Коллоквиум | 8 | 3 | | | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 8 | 22 | | | | |
| Подготовка к лабораторным занятиям | 8 | 22 | | | | |
| Подготовка к зачету | 8 | 8 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 52 | | | |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс] / К. Холмберг [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 529 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036>- ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

2. Демьянцева, Е.Ю. Ферментативный гидролиз в ЦБП / Е.Ю. Демьянцева, Р.А. Копнина. - СПб.: СПбГТУРП, 2015. – 51 с.

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

1. Осовская, И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева. СПб.: СПбГТУРП, 2016. – 81 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//9.pdf> – ЭБ ВШТЭ.
2.. Осовская И.И. Горбачёв С.А. Полимеры в биотехнологии и биоинженерии/ВШТЭ СПбГУПТД.Спб.,2019.-70с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>.
3. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru>.2

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

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Специализированная учебная лаборатория

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Лекция | Прорабатывание рабочей программы по данной дисциплине, работа с конспектом лекций и учебных пособий по данной дисциплине. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, консультации преподавателя. |
| Лабораторные занятия | Работа с учебно-методическими пособиями по лабораторной работе, получение навыков исследования свойств природных и синтетических полимеров, применяемых в биоинженерии |
| Самостоятельная работа студента. | Усвоение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям; работа с источниками информации по дисциплине. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, проработать вопросы к зачету, получить консультацию у преподавателя. |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|---|--|
| ПК-4(2,3) | Показывает знания технологии производств природных и искусственных полимеров, применяемых в биоинженерии Демонстрирует способность выбора технических средств, учитывая экологические последствия их применения Свидетельствует способность принимать конкретные технологические решения | 1.Устное собеседование 2. Практическое задание | 1. Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов) 2. Практические задания(16 заданий) |
| ПК-18 (3) | Показывает знания свойств и физико-химических закономерностей и механизм процессов модификации полимеров; Демонстрирует умение модифицировать полимеры с целью улучшения ее качества для использования в медицине ; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе производственной и научно-исследовательской деятельности, связанные с улучшением качества полимеров для биоинженерии Проявляет готовность осмысливать теоретические знания для совершенствования процессов для получения новых полимерных материалов на основе природных и синтетических процессов; | 1.Устное собеседование 2. Практическое задание | 1. Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов) 2. Практические задания (16 заданий) |
| ПК- 20 (2) | Обнаруживает знания новейших достижений в области получения и переработки полимеров, применяемых в качестве физиологически активных веществ в медицине Демонстрирует умение пользоваться различными источниками информации, включая интернет ресурсы для решения производственных задач; представить итоги научно-исследовательской работы в виде отчетов, рефератов, статей, докладов на конференциях Показывает способности к владению навыками использования отечественной и зарубежной литературы, проведения патентных исследований с целью совершенствования процессов применения полимеров в технологии получения полимерных материалов | 1.Устное собеседование 2. Практическое задание | 1. Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов) 2. Практические задания (16 заданий) |
| ПК- 21 (2,3) | Обнаруживает знания коммуникационных | 1.Устное | 1. Перечень |

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|--|--|
| | форм общения с учетом профессиональной направленности Показывает умения работать в составе группы по решению конкретной задачи в соответствии с тематикой проекта Показывает готовностью к профессионально ориентированному общению в международной мультимедийной среде | собеседование 2. Практическое задание | вопросов для устного собеседования (16 вопросов) 2. Практические задания (16 заданий) |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций |
|------------------------------|--|
| Зачтено | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. |
| Не зачтено | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. |

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | Основные принципы применения полимеров в биотехнологии и биоинженерии | 1 |
| 2 | Теоретические аспекты модификации полимеров, применяемых в медицине | 1 |
| 3 | Получение разнообразных веществ для биотехнологии и биоинженерии из доступных и возобновляемых ресурсов | 2 |
| 4 | Наиболее важные достижения современной биоинженерии | 2 |
| 5 | Широко применяемые полимеры-носители синтетические и биополимеры | 2 |
| 7 | Биодеструктурируемые полимеры | 2 |
| 8 | Основные принципы биохимии, молекулярной и клеточной биологии в фармацевтике | 3 |
| 9 | Физико-химические свойства гидролизованых полимеров. Изотермы сорбции, теплота смачивания, вязкость, растворимость. | 3 |
| 10 | Роль стеклообразной составляющей полимеров на свойства полимеров-в качестве носителей лекарственных средств | 3 |
| 11 | Влияние природы полимера на его биологическую активность | 3 |
| 12 | Влияние физических воздействий на структуру и свойства полимеров Биодеструктурируемые полимеры Проблема биодеструктурируемости | 3 |
| 13 | Полимеры-носители для иммобилизации ферментов | 3 |
| 14 | Использование ВМС в качестве конструкционных материалов-искусственных органов и тканей | 4 |

| | | |
|----|--|---|
| 15 | Биоинженеринг в энергетике | 5 |
| 16 | Биоинженеринг в растениеводстве, животноводстве и пищевой промышленности | 6 |

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых задач (задач, кейсов) | Ответ |
|-------|---|---|
| 1 | Используя знания свойств целлюлозы определить, какое главное требование, предъявляемое к полимерам для применения в биоинженеринге | Основным требованием, предъявляемым полимерам для применения в биотехнологии и биоинженерии является растворимость в воде; молекулярная масса должна иметь длительную циркуляцию ФАП в кровяном русле. Полимер-носитель должен содержать функциональные группы, к которым можно присоединить физиологически активное вещество. Полимер-носитель должен быть биосовместимым, то есть не взаимодействовать с кровью, не вызывать токсических эффектов и не быть антигенным. Полимер-носитель должен быть доступным, его производство должно быть освоено. |
| 2 | Способы общения в команде для решения технической задачи) Задача-найти оптимальное решение повышения растворимости природного полимера. | В результате взаимодействия группы сотрудников появилась возможность за довольно короткий промежуток времени найти правильное решение поставленной задачи: необходимо провести модификацию полимера раствором модификатора, снижающих прочность водородных связей для разрыхления аморфной составляющей природного полимера. |

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

- время на подготовку ответа -30 минут