*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации*
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования*
*Пермский национальный исследовательский политехнический университет*
*ПНИПУ*

УТВЕРЖДЕНА
основная профессиональная образовательная программа - программа магистратуры
Ученым Советом ПНИПУ
(протокол от 29.04.2021 № 9 )

***УТВЕРЖДАЮ***

***Проректор по учебной работе***
***Н.В. Лобов***
***"29" апреля 2021 г.***

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| | |
|---|---|
| **Уровень высшего образования:** | магистратура |
| **Квалификация:** | магистр |
| **Форма обучения:** | очная |
| **Срок обучения:** | 2 года |
| **Факультет:** | химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий |
| **Кафедра:** | химии и биотехнологии |
| **Направление подготовки:** | 19.04.01 Биотехнология |
| **Направленность (профиль) программы магистратуры:** | Ресурсо- и энергосберегающие экобиотехнологии |

Начальник учебно-методического управления,
канд. техн. наук
Руководитель программы магистратуры
д-р техн. наук, доц.

Д.С. Репецкий
Н.Б. Ходяшев

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
«29» апреля 2021 г.
Рег. № ВК-65-2021
Подпись

# Дисциплины (модули), практики и государственная итоговая аттестация

Факультет: химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий

Кафедра: химии и биотехнологии

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Профиль программы магистратуры: Ресурсо- и энергосберегающие экобиотехнологии

| Кафедра | Индекс дисциплины | Наименование дисциплины | Вид контроля промежуточной аттестации по семестрам | | | | | Общая трудоемкость по видам учебной работы АЧ, в том числе | | | | | | | | Распределение учебной нагрузки по семестрам, АЧ | | | | | | | | | | | | | | | | | | Общая трудоемкость, ЗЕ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Учебные занятия и практика | | | | | | 1 курс | | | | | | | | | | 2 курс | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Контактная работа, из них | | | | | 1 семестр | | | | | 2 семестр | | | | | 3 семестр | | | | | 4 семестр | | | | |
| | | | Экзамен | Диф. зачет | Зачет | Курсовой проект | Курсовая работа | Всего | Промежуточная аттестация, всего / из них контактная работа | Аудиторная | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | |
| **Блок 1 (Б1). Дисциплины (модули)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Базовая (обязательная) часть | | | | | | | | **1584** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **44** |
| ХБТ | Б1.Б.01 | Современные проблемы биотехнологии | 1 | | | | | 180 | 36/8 | 54 | 18 | | 32 | 4 | 90 | 18 | | 32 | 4 | 90 | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| ФиП | Б1.Б.02 | Философские проблемы науки и техники | | | 1 | | | 72 | 2/2 | 29 | 9 | | 18 | 2 | 41 | 9 | | 18 | 2 | 41 | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| ИЯЛП | Б1.Б.03 | Профессиональный иностранный язык | | | 1 | | | 72 | 2/2 | 36 | | | 32 | 4 | 34 | | | 32 | 4 | 34 | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| СиП | Б1.Б.04 | Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе | | | 1 | | | 72 | 2/2 | 29 | 9 | | 18 | 2 | 41 | 9 | | 18 | 2 | 41 | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| ХБТ | Б1.Б.05 | Технологический менеджмент и инновации в биотехнологии | | 1 | | | | 144 | 2/2 | 54 | 18 | | 32 | 4 | 88 | 18 | | 32 | 4 | 88 | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| ХБТ | Б1.Б.06 | Методологические основы исследований в биотехнологии | 1 | | | | | 180 | 36/8 | 54 | 18 | | 32 | 4 | 90 | 18 | | 32 | 4 | 90 | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| ХБТ | Б1.Б.07 | Нанобиотехнология | | 2 | | | | 144 | 2/2 | 54 | 18 | | 32 | 4 | 88 | | | | | | 18 | | 32 | 4 | 88 | | | | | | | | | | 4 |
| ХБТ | Б1.Б.08 | НБИК-технологии | 2 | | | | | 144 | 36/8 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | | | | | | 4 |
| ХБТ | Б1.Б.09 | Молекулярная генетика | | | 1 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| ОАХП | Б1.Б.10 | Основы моделирования технологических процессов | 1 | | | | | 144 | 36/8 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 64 | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| ХБТ | Б1.Б.11 | Основы промышленной биотехнологии | 2 | | | | | 144 | 36/8 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | | | | | | 4 |
| ОАХП | Б1.Б.12 | Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности | 3 | | | 3 | | 180 | 39/11 | 54 | 18 | | 32 | 4 | 87 | | | | | | | | | | | 18 | | 32 | 4 | 87 | | | | | 5 |
| Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Профильная часть | | | | | | | | **864** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **24** |
| ХБТ | Б1.В.01 | Биохимия микроорганизмов | | | 3 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | 3 |
| ХБТ | Б1.В.02 | Экобиотехнология | 2 | | | | | 144 | 36/8 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | | | | | | 4 |
| ХБТ | Б1.В.03 | Инженерная энзимология | 3 | | | | | 144 | 36/8 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 64 | | | | | 4 |
| ХБТ | Б1.В.04 | Структура и функционирование экосистем | 3 | | | | | 144 | 36/8 | 54 | 18 | | 32 | 4 | 54 | | | | | | | | | | | 18 | | 32 | 4 | 54 | | | | | 4 |
| ХБТ | Б1.В.05 | Использование воозобновляемого сырья в химической промышленности и энергетике | | | 3 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | 3 |
| ХБТ | Б1.В.06 | Повышение биодоступности ксенобиотиков и переход к биоразлагаемым материалам | | | 4 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 62 | 3 |
| ХБТ | Б1.В.07 | Переработка органических отходов в качестве вторичного сырья | | | 4 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 62 | 3 |
| Элективная часть (дисциплины и модули по выбору обучающегося) | | | | | | | | **108** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **3** |
| | Б1.ДВ.00 | Элективные дисциплины (модули) | | | 3 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | 3 |
| Всего по блоку Б1: | | | | | | | | **2556** | 349/97 | 902 | 324 | | 524 | 54 | 1305 | 854 | | | | | 466 | | | | | 675 | | | | | 212 | | | | **71** |

Начальник отдела обеспечения учебного процесса УМУ

| Кафедра | Индекс дисциплины | Наименование дисциплины | Вид контроля промежуточной аттестации по семестрам | | | | | Общая трудоемкость по видам учебной работы АЧ, в том числе | | | | | | | | Распределение учебной нагрузки по семестрам, АЧ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Общая трудоемкость, ЗЕ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Учебные занятия и практика | | | | | | 1 курс | | | | | | | | | 2 курс | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Контактная работа, из них | | | | | 1 семестр | | | | | 2 семестр | | | | | 3 семестр | | | | | 4 семестр | | | | | |
| | | | Экзамен | Диф. зачет | Зачет | Курсовой проект | Курсовая работа | Всего | Промежуточная аттестация, всего / из них контактная работа | Аудиторная | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | |
| **Блок 2 (Б2). Практика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Базовая (обязательная) часть | | | | | | | | **432** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **432** |
| ХБТ | Б2.Б.01 | Производственная, научно-исследовательская | | 2 | | | | 216 | 2/2 | | | | | 2 | 212 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| ХБТ | Б2.Б.02 | Производственная практика, преддипломная | | 4 | | | | 216 | 2/2 | | | | | 2 | 212 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Профильная часть | | | | | | | | **1008** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **28** |
| ХБТ | Б2.В.01 | Производственная практика, научно-исследовательская работа | | 1, 2, 3, 4 | | | | 864 | 8/8 | 306 | | 142 | 142 | 22 | 550 | | 16 | 16 | 4 | 70 | | 42 | 42 | 6 | 124 | | 42 | 42 | 6 | 124 | | 42 | 42 | 6 | 232 | 24 |
| ХБТ | Б2.В.02 | Научно-исследовательский семинар | | 3 | 2 | | | 144 | 4/4 | 36 | | | 32 | 4 | 104 | | | | | | | | 16 | 2 | 52 | | | 16 | 2 | 52 | | | | | | 4 |
| Всего по блоку Б2: | | | | | | | | **1440** | 16/16 | 342 | | 142 | 174 | 30 | 1078 | 106 | | | | | 284 | | | | | 284 | | | | | 322 | | | | | **40** |
| **Блок 3 (Б3). Государственная итоговая аттестация (ГИА)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Базовая (обязательная) часть | | | | | | | | **324** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **9** |
| ХБТ | Б3.Б.01 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | 4 | | | | | 54 | 8/8 | | | | | 10 | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,50 |
| ХБТ | Б3.Б.02 | Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы | | | | | | 216 | | | | | | 8 | 208 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| ХБТ | Б3.Б.03 | Защита выпускной квалификационной работы | | | | | | 54 | 8/8 | | | | | 2 | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,50 |
| Всего по блоку Б3: | | | | | | | | **324** | 16/16 | | | | | 20 | 288 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **9** |
| **Итого по дисциплинам (модулям):** | | | | | | | | **2556** | 349/97 | 902 | 324 | | 524 | 54 | 1305 | 972 | | | | | 756 | | | | | 972 | | | | | 540 | | | | | | **71** |
| По учебному плану, АЧ: | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Курсовых проектов: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Курсовых работ: | | | | | | | | 9 | | | | | | | | 3 | | | | | 3 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | |
| Экзаменов: | | | | | | | | 11 | | | | | | | | 5 | | | | | 1 | | | | | 3 | | | | | 2 | | | | | |
| Зачетов: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Обозначения: АЧ - академический час
ЗЕ - зачетная единица
КСР - контроль самостоятельной работы
КИРП - контроль образовательной деятельности при проведении практик (иной работы обучающегося на практике)
ИРП - иные формы образовательной деятельности при проведении практик (иная работа обучающегося на практике)
КР - контактная работа
СРС - самостоятельная работа студентов

Начальник отдела обеспечения учебного процесса УМУ

# Элективные дисциплины (модули)

Факультет: химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий

Кафедра: химии и биотехнологии

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Профиль программы магистратуры: Ресурсо- и энергосберегающие экобиотехнологии

| Кафедра | Индекс дисциплины | Наименование дисциплины | Вид контроля промежуточной аттестации по семестрам | | | | | Общая трудоемкость по видам учебной работы АЧ, в том числе | | | | | | | | Распределение учебной нагрузки по семестрам, АЧ | | | | | | | | | | | | | | | | | | Общая трудоемкость, ЗЕ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Учебные занятия и практика | | | | | | 1 курс | | | | | | | | | 2 курс | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Контактная работа, из них | | | | | 1 семестр | | | | | 2 семестр | | | | | 3 семестр | | | | | 4 семестр | | | | |
| | | | Экзамен | Диф. зачет | Зачет | Курсовой проект | Курсовая работа | Всего | Промежуточная аттестация, всего / из них контактная работа | Аудиторная | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | Лекции | Лабораторные | Практические | КСР / КИРП | СРС / ИРП | |
| **Блок 1 (Б1). Дисциплины (модули)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Б1.ДВ.00 | Элективные дисциплины (модули) | | | 3 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | 3 |
| ХБТ | Б1.ДВ.01.1 | Основы экологической токсикологии | | | 3 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | 3 |
| ХБТ | Б1.ДВ.01.2 | Научные аспекты биоустойчивости и биоразлагаемости материалов | | | 3 | | | 108 | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | 3 |
| Всего по блоку Б1: | | | | | | | | **108** | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | | | | | | | | | | | 106 | | | | | | | | | | 3 |
| **Факультативные дисциплины (ФТД)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ФТД.00 | Факультативные дисциплины | | | 1 | | | 36 | 2/2 | 18 | 4 | | 2 | 2 | 26 | 4 | | 2 | 2 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Науч. библиотека | ФТД.01 | Научно-образовательные ресурсы ПНИПУ | | | 1 | | | 36 | 2/2 | 18 | 4 | | 2 | 2 | 26 | 4 | | 2 | 2 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Всего по блоку ФТД: | | | | | | | | **36** | 2/2 | 18 | 4 | | 2 | 2 | 26 | 34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| **Итого:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| По учебному плану, АЧ: | | | | | | | | **108** | 2/2 | 44 | 18 | | 24 | 2 | 62 | 34 | | | | | | | | | | 106 | | | | | | | | | | 3 |
| Курсовых проектов: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Курсовых работ: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Экзаменов: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Зачетов: | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |

Начальник отдела обеспечения учебного процесса УМУ

# Сводные показатели

Факультет: химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий
Кафедра: химии и биотехнологии

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология
Профиль программы магистратуры: Ресурсо- и энергосберегающие экобиотехнологии

| Курс | Общая трудоемкость по видам учебной работы, АЧ | | | | | Общая трудоемкость, ЗЕ | Практики (распределенные) | | | | | Практика (П) | | | | Подготовка к защите ВКР (Д) | | | Госэкзамен и процедура защиты ВКР (Г) | | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ауд | СРС | Экз | Всего | в т.ч. КР | | Ауд | ИРП | Всего | в т.ч. КИРП | ЗЕ | Нед | АЧ | в т.ч. КИРП | ЗЕ | Нед | АЧ | ЗЕ | Нед | АЧ | ЗЕ | АЧ | ЗЕ |
| 1 | 530 | 802 | 216 | 1548 | 590 | 43 | 144 | 252 | 396 | 12 | 11 | 4 | 216 | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2160 | 60 |
| 2 | 372 | 528 | 108 | 1008 | 411 | 28 | 198 | 414 | 612 | 14 | 17 | 4 | 216 | 4 | 6 | 4 | 216 | 6 | 2 | 108 | 3 | 2160 | 60 |

| Часть учебного цикла | Распределение зачетных единиц по учебным циклам | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Дисциплины (модули) | | Практики | | ГИА | | | Факультативы | Всего | |
| | не менее | План | не менее | План | не менее | не более | План | План | не менее | План |
| Итого | 70 | 71 | 20 | 40 | 6 | 9 | 9 | 1 | 120 | 121 |
| Точность вычислений ЗЕ | 0,25 | | | | | | | | Без факультативов | 120 |

Подлежит изучению, ЗЕ 121

| | |
|---|---|
| Объем базовой (обязательной) части, без учета объема государственной итоговой аттестации, % | 50,45 |
| Объем контактной работы обучающихся с педагогическими работниками при проведении учебных занятий, % | 35,29 |
| Процент лекционных занятий от аудиторных занятий, % | 26,05 |

Декан факультета химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий _____ В.Г.Рябов

Заведующий кафедрой химии и биотехнологии _____ Н.Б. Ходяшев

Начальник отдела обеспечения учебного процесса УМУ _____