|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНОПервым заместителемМинистра образованияРеспублики БеларусьИ.А. Старовойтовой21.04.2021Регистрационный № **G 31-1-020/пр-тип.** | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**Специальность 1-31 01 04 Биоинженерия и биоинформатика | Квалификация Биоинженер-биоинформатикСрок обучения 4 года |

**І. График образовательного процесса ІІ. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Курсы | сентябрь | 29 090510 | октябрь | 27 1002 11 | ноябрь | декабрь | 29 1204 01 | январь | 26 0101 02 | февраль | 23 0201 03 | март | 30 0305 04 | апрель | 27 0403 05 | май | июнь | 29 0605 07 | июль | 27 0702 08 | август | Теоретическое обучение | Экзаменационные сессии | Учебные практики | Производственные практики | Дипломное проектировани | Итоговая аттестация | Каникулы | Всего |
| 17 | 814 | 1521 | 2228 | 612 | 1319 | 2026 | 37 | 1016 | 1723 | 2430 | 17 | 814 | 1521 | 2228 | 511 | 1218 | 1925 | 28 | 915 | 1622 | 208 | 915 | 1622 | 2329 | 612 | 1319 | 2026 | 410 | 1117 | 1824 | 2531 | 17 | 814 | 1521 | 2228 | 612 | 1319 | 2026 | 39 | 1016 | 1723 | 2431 |
| I |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **:** | **:**  | **:** | = | = |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **:** | **:** | **:** | О | О | = | = | = | = | = | = | = | 35 | 6 | 2 |  |  |  | 9 | 52 |
| II |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **:** | **:**  | **:** | = | = |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **:** | **:** | **:** | О | О | = | = | = | = | = | = | = | 35 | 6 | 2 |  |  |  | 9 | 52 |
| III |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **:** | **:**  | **:** | = | = |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **:** | **:** | **:** | Х | Х | Х | = | = | = | = | = | = | 35 | 6 |  | 3 |  |  | 8 | 52 |
| IV |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **:** | **:**  | **:** | = | = | Х | Х | Х | Х | Х | Х | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **//** | **/** | **/** | **/** | **//** | **//** |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 | 3 |  | 6 | 12 | 3 | 2 | 44 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **123** | **21** | **4** | **9** | **12** | **3** | **28** | **200** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения: |  | – теоретическое обучение |  | О |  – учебная практика |  | **/** | – дипломное проектирование |  | **=** |  – каникулы |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **:** | – экзаменационная сессия |  | Х | – производственная практика |  | **//** | – итоговая аттестация |  |  |  |

**III. План образовательного процесса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)** | Экзамены | Зачеты | **Количество академических часов** | **Распределение по курсам и семестрам** | **Всего зачетных единиц** | **Код компетенции** |
| Всего | Аудиторных | Из них: | I курс | II курс | III курс | IV курс |
| Лекции | Лабораторные | Практические | Семинарские | 1 семестр,18 недель | 2 семестр,17 недель | 3 семестр,18 недель | 4 семестр,17 недель | 5 семестр,18 недель | 6 семестр,17 недель | 7 семестр,18 недель | 8 семестр |
| Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц |
| **1.** | **Государственный компонент** |  |  | **3188** | **1582** | **740** | **356** | **392** | **94** | **504** | **276** | **14** | **408** | **222** | **11** | **684** | **344** | **19** | **652** | **318** | **18** | **348** | **166** | **9** | **484** | **210** | **13** | **108** | **46** | **3** |  |  |  | **87** |  |
| **1.1** | **Социально-гуманитарный****модуль-1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **УК-4,5,6** |
| 1.1.1 | История |  | 1 | 72 | 34 | 18 |  |  | 16 | 72 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | УК-9 |
| 1.1.2 | Политология |  | 2 | 72 | 34 | 16 |  |  | 18 |  |  |  | 72 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | УК-7 |
| 1.1.3 | Экономика | 3 |  | 144 | 60 | 34 |  |  | 26 |  |  |  |  |  |  | 144 | 60 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | УК-10 |
| 1.1.4 | Философия | 4 |  | 144 | 76 | 40 |  |  | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 144 | 76 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | УК-8 |
| **1.2** | **Модуль «Иностранный язык»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **УК-3****БПК-1** |
| 1.2.1 | Иностранный язык | 3 | 1,2 | 324 | 180 |  |  | 180 |  | 108 | 60 | 3 | 108 | 60 | 3 | 108 | 60 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 |  |
| **1.3** | **Модуль** **«Математика»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **БПК-2** |
| 1.3.1 | Линейная алгебра | 1 |   | 108 | 64 | 32 |  | 32 |   | 108 | 64 | 3 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.3.2 | Математический анализ | 2 | 1 | 216 | 128 | 64 |   | 64 |   | 108 | 64 | 3 | 108 | 64 | 3 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |
| 1.3.3 | Теория вероятностей |  | 3 | 108 | 48 | 16 |  | 32 |  |   |   |   |   |   |   | 108 | 48 | 3 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.3.4 | Математическая статистика | 4 |   | 108 | 48 | 16 |  | 32 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 108 | 48 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **1.4** | **Модуль «Программирование и современные компьютерные технологии»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **УК-2****БПК-3** |
| 1.4.1 | Введение в программирование на языке R | 1 |   | 108 | 54 | 20 | 34  |   |   | 108 | 54 | 3 |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.4.2 | Основы Python |  | 2 | 120 | 64 | 32 | 32 |   |   |   |   |   | 120 | 64 | 3 |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.4.3 | Программирование на Python в биологии |  | 3 | 108 | 54 | 20 | 34 |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 54 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.4.4 | Объектно-ориентированное программирование | 4 |  | 108 | 60 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 60 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)** | Экзамены | Зачеты | **Количество академических часов** | **Распределение по курсам и семестрам** | **Всего зачетных единиц** | **Код компетенции** |
| Всего | Аудиторных | Из них: | I курс | II курс | III курс | IV курс |
| Лекции | Лабораторные | Практические | Семинарские | 1 семестр,18 недель | 2 семестр,17 недель | 3 семестр,18 недель | 4 семестр,17 недель | 5 семестр,18 недель | 6 семестр,17 недель | 7 семестр,18 недель | 8 семестр |
| Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц |
| **1.5** | **Модуль** **«Генетика, клеточная и молекулярная биология»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  | **БПК-4** |
| 1.5.1 | Генетика | 3 |  | 108 | 72 | 48 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 72 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.5.2 | Клеточная биология | 4 |   | 144 | 80 | 50 | 30 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 144 | 80 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 1.5.3 | Молекулярная биология | 5 |  | 120 | 60 | 36 |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 120 | 60 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **1.6** | **Модуль «Геномика и транскриптомика»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **БПК-5** |
| 1.6.1 | Анализ биологических последовательностей |  | 3 | 108 | 50 | 20 | 30 |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 50 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.6.2 | Геномика |  | 4 | 108 | 54 | 34 | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 54 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.6.3 | Транскриптомика | 6 | 5 | 216 | 100 | 44 | 56 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 46 | 3 | 108 | 54 | 3 |  |  |  |  |  |  | 6 |  |
| **1.7** | **Модуль«Протеомика и метаболомика»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **БПК-6** |
| 1.7.1 | Протеомика |  | 6 | 108 | 56 | 40 |  16 |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 56 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.7.2 | Метаболомика | 7 |  | 108 | 46 | 32 |  | 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 46 | 3 |  |  |  | 3 |  |
| **1.8** | **Модуль «Клеточная, генная и метаболическая инженерия»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  | **БПК-7** |
| 1.8.1 | Клеточная инженерия | 5 |  | 120 | 60 | 36 | 24  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 120 | 60 | 3 |  |  |  |   |   |   |  |  |  | 3 |  |
| 1.8.2 | Генная инженерия | 6 |  | 120 | 54 |  28 | 26  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  | 120 | 54 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 1.8.3 | Метаболическая инженерия | 6 |  | 108 | 46 |  32 |  | 14  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 108 | 46 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **1.9**. | **Модуль «Курсовая работа»1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **УК-1,2,5,6;****БПК-8,9** |
| 1.9.1 | Курсовая работа 1 |  |  | 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 1.9.2 | Курсовая работа 2 |  |  | 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40 |  | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| **2.** | **Компонент учреждения высшего образования** |  |  | **4150** | **1972** | **1044** | **802** | **102** | **24** | **612** | **306** | **17** | **576** | **314** | **15** | **396** | **210** | **11** | **324** | **150** | **9** | **676** | **312** | **18** | **540** | **254** | **15** | **1026** | **426** | **30** |  |  |  | **115** |  |
| **2.1** | **Социально-гуманитарный** **модуль-2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **УК-4,5,6** |
| 2.1.1 | История культуры Беларуси/ Общественная политика |  | 3 | 72 | 34 | 22 |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 72 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | УК-12/УК-13 |
| 2.1.2 | Основы менеджмента/Биобезопасность и биоэтика  |  | 5 | 72 | 34 | 22 |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 72 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | УК-14/УК-15 |
| **2.2** | **Введение** **в специальность** |   | 1 | 108 | 46 |  36 |   | 10  |   | 108 | 46 | 3 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | **СК-1** |
| **2.3** | **Модуль «Ботаника и зоология»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  | **СК-2** |
| 2.3.1 | Ботаника и микология | 1  |  | 144 | 76 | 36 | 40 |   |   | 144 | 76 | 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 2.3.2 | Общая зоология | 1  |  | 144 | 76 |  36 | 40  |   |   | 144 | 76 | 4 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  | 4 |  |
| **2.4** | **Модуль «Химия и физика»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **СК-3** |
| 2.4.1 | Химия | 1 |   | 216 | 108 |  54 | 54  |   |   | 216 | 108 | 6 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |
| 2.4.2 | Физика | 2 |   | 120 | 70 |  34 | 36  |   |   |  |  |  | 120 | 70 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **2.5** | **Модуль** **«Физиология и биохимия»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **СК-4** |
| 2.5.1 | Физиология растений | 2 |   | 120 | 72 | 40 | 32 |  |  |  |  |  | 120 | 72 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.5.2 | Физиология человека и животных | 2 |   | 120 | 72 | 40 | 32 |  |  |  |  |  | 120 | 72 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.5.3 | Биохимия и структурная биология | 2 |  | 216 | 100 | 64 | 36 |  |  |  |  |  | 216 | 100 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО** Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Касперович«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | **СОГЛАСОВАНО** Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В. Титович«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-31 01 04 «Биоинженерия и биоинформатика», регистрационный № **G 31-1-020/пр-тип.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)** | Экзамены | Зачеты | **Количество академических часов** | **Распределение по курсам и семестрам** | **Всего зачетных единиц** | **Код компетенции** |
| Всего | Аудиторных | Из них: | I курс | II курс | III курс | IV курс |
| Лекции | Лабораторные | Практические | Семинарские | 1 семестр,18 недель | 2 семестр,17 недель | 3 семестр,18 недель | 4 семестр,17 недель | 5 семестр,18 недель | 6 семестр,17 недель | 7 семестр,18 недель | 8 семестр |
| Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц |
| **2.6** | **Модуль «Анализ данных»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **СК-5** |
| 2.6.1 | Компьютерная алгебра | 3  |  | 108 | 54 | 34 | 20 |   |   |   |   |   |   |   |   | 108 | 54 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.6.2 | Описательная статистика |   | 3 | 108 | 50 | 20 | 30 |   |   |   |   |   |   |   |   | 108 | 50 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **2.7** | **Модуль «Микробиология и вирусология»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **СК-6** |
| 2.7.1 | Микробиология  | 3 |  | 108 | 72 | 48 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 72 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.7.2 | Вирусология | 4 |  | 108 | 56 | 32 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 56 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **2.8** | **Модуль «Биотехнология»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **СК-7** |
| 2.8.1 | Биотехнология прокариот и грибов |  | 4 | 108 | 46 | 30 | 16 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 108 | 46 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.8.2 | Биотехнология эукариот |  | 4 | 108 | 48 | 32 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 48 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **2.9** | **Модуль** **«Большие данные и базы данных»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **УК-2 СК-8** |
| 2.9.1 | Введение в базы данных  |  | 5 | 108 | 50 | 26 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 50 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.9.2 | Статистический анализ данных биологических исследований |  | 5 | 108 | 50 | 28 | 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 50 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.9.3 | Биологические и медицинские базы данных |  | 6 | 108 | 46 | 22 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 46 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.9.4 | Работа с биологическими данными в Unix-системах/Аннотация геномов |  | 6 | 108 | 60 | 20 | 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 60 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **2.10** | **Модуль «Регуляция метаболизма»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | **СК-9** |
| 2.10.1 | Регуляторные системы клетки | 5 |  | 120 | 48 | 28 |  | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 120 | 48 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.10.2 | Взаимодействие геномов/ Молекулярные основы эпигенетики | 6 |  | 108 | 48 | 30 | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 48 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| **2.11** | **Модуль** **«Системная и эволюционная биология»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **СК-10** |
| 2.11.1 | Системная биология | 5 |   | 160 | 80 | 40 | 40 |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 160 | 80 | 4 |  |  |  |  |  |  |   |   |   | 4 |  |
| 2.11.2 | Эволюционная биология | 6 |  | 108 | 54 | 30 |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 54 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.11.3 | Биосистематика/ Филогеография |  | 7 | 90 | 36 | 26 |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 90 | 36 | 3 |  |  |  | 3 |  |
| **2.12** | **Модуль** **«Визуализация данных и анализ биомедицинских изображений»** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  | **СК-11** |
| 2.12.1 | Интеллектуальный анализ данных | 5 |  | 108 | 50 | 20 | 30 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 50 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.12.2 | Визуализация больших биологических данных |  | 6 | 108 | 46 | 10 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 46 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 2.12.3 | Анализ биомедицинских изображений | 7  |  | 108 | 50 | 20 | 30 |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | 108 | 50 | 3 |  |  |  | 3 |  |
| **2.13** | **Модуль «Феномный анализ»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **СК-12** |
| 2.13.1 | Введение в феномику |  7 |  | 108 | 46 | 30 | 16 |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  | 108 | 46 | 3 |  |  |  | 3 |  |
| 2.13.2 | Системы высокопроизводительного фенотипирования |   | 7 | 108 | 46 | 18 | 28 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 108 | 46 | 3 |  |  |  | 3 |  |
| **2.14** | **Модуль** **«Биомеханика»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **СК-13** |
| 2.14.1 | Механика сплошной среды |   | 7 | 102 | 48 | 16 |   | 32 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  | 102 | 48 | 3 |  |  |  | 3 |  |
| 2.14.2 | Биоматериалы | 7 |  | 102 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 102 | 36 | 3 |  |  |  | 3 |  |
| 2.14.3 | Клеточная биомеханика | 7 |  | 102 | 36 | 18 | 18 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 102 | 36 | 3 |  |  |  | 3 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)** | Экзамены | Зачеты | **Количество академических часов** | **Распределение по курсам и семестрам** | **Всего зачетных единиц** | **Код компетенции** |
| Всего | Аудиторных | Из них: | I курс | II курс | III курс | IV курс |
| Лекции | Лабораторные | Практические | Семинарские | 1 семестр,18 недель | 2 семестр,17 недель | 3 семестр,18 недель | 4 семестр,17 недель | 5 семестр,18 недель | 6 семестр,17 недель | 7 семестр,18 недель | 8 семестр |
| Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц |
| **2.15** | **Модуль** **«Прикладная биоинформатика»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.15.1 | Программирование на базе мобильных устройств |  | 7 | 108 | 40 | 20 | 20 |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 108 | 40 | 3 |  |  |  | 3 | УК-2 СК-14 |
| 2.15.2 | Вычислительная транскриптомика/ Биоинформатический анализ и инженерия*in silico* генома и метаболома |  | 7 | 108 | 52 | 24 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 52 | 3 |  |  |  | 3 | СК-14 |
| 2.15.3 | Основы управления интеллектуальной собственностью2/ Основы предпринимательской деятельности |  | 7 | 90 | 36 | 20 |  | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 90 | 36 | 3 |  |  |  | 3 | СК-15/УК-10 |
| **3.** | **Факультативные дисциплины** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Физическая культура |  |  | /70 | /70 |  |  | /70 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | /36 | /36 |  | /34 | /34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4.** | **Дополнительные виды обучения** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Физическая культура |  | /1-6 | /350 | /350 |  |  | /340 |  | /72 | /72 |  | /68 | /68 |  | /72 | /72 |  | /68 | /68 |  | /36 | /36 |  | /34 | /34 |  |  |  |  |  |  |  |  | УК-16 |
| 4.2 | Белорусский язык (профессиональная лексика) |  | /3 | /54 | /34 | /6 |  | /28 |  |  |  |  |  |  |  | /54 | /34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УК-11 |
| 4.3 | Безопасность жизнедеятельности человека |  | /4 | /102 | /68 | /30 |  | /16 | /22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | /102 | /68 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | БПК-10 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество часов учебных занятий | **7338** | **3554** | **1784** | **1158** | **494** | **118** | **1116** | **582** | **31** | **984** | **536** | **26** | **1080** | **554** | **30** | **976** | **468** | **27** | **1024** | **478** | **27** | **1024** | **464** | **28** | **1134** | **472** | **33** |  |  |  | **202** |  |
| Количество часов учебных занятий в неделю |  |  |  |  |  |  | **32** | **32** | **31** | **28** | **27** | **27** | **26** |  |  |  |
| Количество курсовых работ | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  | **1** |  |  |  |  |
| Количество экзаменов | **35** |  |  |  |  |  | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  |  |
| Количество зачетов | **29/8** |  |  |  |  |  | **4/1** | **3/1** | **5/2** | **3/2** | **4/1** | **4/1** | **6** |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **IV. Учебные практики** | **V. Производственные практики** | **VI. Дипломное проектирование** | **VІІ. Итоговая аттестация** |
| Название практики | Семестр | Недель | Зачетных единиц | Название практики | Семестр | Недель | Зачетных единиц | Семестр | Недель | Зачетных единиц | Государственнй экзамен по специальностиЗащита дипломной работы в ГЭК |
| Зоолого-ботаническая | 2 | 2 | 3 | Научно-исследовательская | 6 | 3 | 5 | 8 | 12 | 18 |
| Проектно-ориентированная | 4 | 2 | 3 | Преддипломная | 8 | 6 | 9 |

**VIІІ. Матрица компетенций**

| **Код компетенции** | **Наименование компетенции** | **Код модуля, учебной** **дисциплины** |
| --- | --- | --- |
| УК-1 | Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации | 1.9 |
| УК-2 | Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий | 1.4, 1.9, 2.9, 2.15.1 |
| УК-3 | Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | 1.2 |
| УК-4 | Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия | 1.1, 2.1 |
| УК-5 | Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности | 1.1, 1.9, 2.1 |
| УК-6 | Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности | 1.1, 1.9, 2.1 |
| УК-7 | Обладать гуманистическим мировоззрением, качествами гражданственности и патриотизма | 1.1.2 |
| УК-8 | Обладать современной культурой мышления, уметь использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности | 1.1.4 |
| УК-9 | Выявлять факторы и механизмы исторического развития, определять общественное значение исторических событий | 1.1.1 |
| УК-10 | Анализировать социально-экономические явления и процессы, применять экономические и социологические знания в практической профессиональной деятельности, проявлять предпринимательскую инициативу | 1.1.3, 2.15.3 |
| УК-11 | Использовать языковой материал в профессиональной области на белорусском языке | 4.2 |
| УК-12 | Анализировать культурные события и факты, особенности развития культуры Беларуси, определять тенденции и закономерности формирования менталитета белорусского народа | 2.1.1 |
| **СОГЛАСОВАНО** Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Касперович«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | **СОГЛАСОВАНО** Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В. Титович«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-31 01 04 «Биоинженерия и биоинформатика», регистрационный № **G 31-1-020/пр-тип.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Наименование компетенции** | **Код модуля, учебной** **дисциплины** |
| УК-13 | Анализировать политические ситуации и процессы в мире и Республике Беларусь, формировать и аргументировать свою политическую позицию | 2.1.1 |
| УК-14 | Применять знания основ менеджмента для планирования и осуществления контроля деятельности организации, принятия эффективных управленческих решений | 2.1.2 |
| УК-15 | Анализировать и оценивать правовые аспекты регулирования биобезопасности, этические проблемы применения новых генно-инженерных технологий  | 2.1.2 |
| УК-16 | Владеть навыками здоровьесбережения | 4.1 |
| БПК-1 | Использовать на практике принятый в среде специалистов-биологов понятийно-категориальный аппарат на одном из иностранных языков | 1.2 |
| БПК-2 | Применять современные математические методы и модели при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области биоинженерии и биоинформатики | 1.3 |
| БПК-3 | Применять алгоритмы и навыки программирования на языках R, Python, С++ для обработки разных типов молекулярно-биологических данных и решения задач в области геномики, протеомики, метаболомики | 1.4 |
| БПК-4 | Использовать знания механизмов наследственности и изменчивости у про- и эукариотических организмов, молекулярных основ функционирования клеточных систем и механизмов биосигнализации для разработки актуальных вопросов биоинженерии, биотехнологии, экологии, фармации, сельского хозяйства | 1.5 |
| БПК-5 | Применять алгоритмы и подходы анализа геномных, транскриптомных данных для решения молекулярно-генетических задач в фундаментальных и прикладных исследованиях | 1.6 |
| БПК-6 | Осуществлять системный и сравнительный анализ протеомов и метаболомов микроорганизмов, растений, животных с целью установления механизмов их регуляции | 1.7 |
| БПК-7 | Применять методы культивирования растительных и животных клеток, создания генно-инженерных конструкций для получения штаммов-продуцентов ферментов, антибиотиков, витаминов и других биомолекул, разработки способов диагностики и лечения заболеваний | 1.8 |
| БПК-8 | Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры, готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям | 1.9 |
| БПК-9 | Планировать, организовывать и выполнять научно-исследовательские работы в области биоинженерии и биоинформатики, проводить корректную обработку результатов экспериментов и формулировать обоснованные заключения и выводы | 1.9 |
| БПК-10 | Применять методы защиты производственного персонала и населения от негативных воздействий факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда | 4.3 |
| СК-1 | Применять знания о тенденциях развития, достижениях в области биоинженерии и биоинформатики для разработки перспективных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований  | 2.2 |
| СК-2 | Использовать знания особенностей строения и процессов жизнедеятельности, филогении основных таксономических групп низших и высших растений, грибов и грибоподобных организмов, их роли в экосистемах для решения проблем ресурсоведения, сельского хозяйства, биотехнологии, медицины | 2.3 |
| СК-3 | Применять основные понятия, законы и теории неорганической и органической химии при характеристике состава, строения и свойств веществ, химических реакций, методы теоретического и экспериментального исследования физических процессов в практической деятельности в сфере биоинженерии и биоинформатики | 2.4 |
| СК-4 | Применять знания структуры, физико-химических свойств, путей метаболизма химических компонентов, входящих в состав живых организмов, физиолого-биохимических процессов растений и животных, механизмов их регуляции для оценки физиологических показателей растительных и животных организмов, организма человека | 2.5 |
| СК-5 | Применять системы компьютерной алгебры, методы описательной статистики для решения задач профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики | 2.6 |
| СК-6 | Характеризовать основные группы микроорганизмов и вирусов, особенности их жизнедеятельности и взаимодействия с другими организмами с целью биотехнологического использования | 2.7 |
| СК-7 | Осуществлять подбор биологических объектов для биотехнологических производств, применять методические подходы по улучшению производственных и экономических характеристик продуцентов методами *in vivo* и *in vitro* | 2.8 |
| СК-8 | Использовать методы интеллектуального анализа биологических данных, навыки работы в Unix-системах, методы обработки больших данных и технологии их организации в виде баз данных для решения практических задач в области биоинженерии и биоинформатики | 2.9 |
| СК-9 | Использовать знания регуляции клеточных процессов на различных стадиях экспрессии геномной информации, эпигенетических явлений и механизмов для решения практических задач в сфере медицины и сельского хозяйства | 2.10 |
| СК-10 | Осуществлять построение математических моделей биологических систем, применять знания движущих сил и закономерностей эволюционной биологии для изучения анализа эволюции макромолекул и биологических систем | 2.11 |
| СК-11 | Применять на практике методы обработки и визуализации оцифрованных биомедицинских изображений | 2.12 |
| СК-12 | Проводить феномный анализ биологических объектов, использовать современные системы высокопроизводительного фенотипирования  | 2.13 |
| СК-13 | Применять современные математические методы и законы механики при исследовании механического функционирования биологических тканей и систем | 2.14 |
| СК-14 | Использовать навыки программирования на базе мобильных устройств для создания биоинформационных онлайн-приложений, проводить биоинформатический анализ *in silico* генома и метаболома | 2.15.1, 2.15.2 |
| СК-15 | Применять нормы международного и национального законодательства в процессе создания и реализации объектов интеллектуальной собственности в области биоинженерии и биоинформатики | 2.15.3 |

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-31 01 04 «Биоинженерия и биоинформатика».

1 Курсовая работа по специальности.

2 При составлении учебного плана учреждения высшего образования по специальности учебная дисциплина «Основы управления интеллектуальной собственностью» планируется в качестве дисциплины компонента учреждения высшего образования или дисциплины по выбору.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**Заместитель Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Кильчевский«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.Председатель УМО по естественнонаучному образованию\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Г. Медведев«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.Председатель НМС по биологии, биохимии и микробиологии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Демидчик«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО по естественнонаучному образованию Протокол № 4 от 14.01.2021 г. |  | **СОГЛАСОВАНО**Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Касперович«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В. Титович«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.Эксперт-нормоконтролер\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.И. Фесько«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |