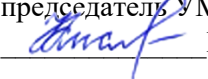


УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ  
 Н.Н. Кислова

# МОДУЛЬ "ВУЗОВСКИЙ КОМПОНЕНТ"

## Введение в биотехнологию

### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                         |                                                                                                                                                                     |                                         |  |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Биологии, экологии и методики обучения</b>                                                                                                                       |                                         |  |
| Учебный план            | ЕГФ-625БГз(5г6м)<br>Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)<br>Направленность (профиль) «Биология» и «География» |                                         |  |
| Квалификация            | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                     |                                         |  |
| Форма обучения          | <b>заочная</b>                                                                                                                                                      |                                         |  |
| Общая трудоемкость      | <b>2 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                        |                                         |  |
| Часов по учебному плану | 72                                                                                                                                                                  | Виды контроля в семестрах:<br>зачеты 11 |  |
| в том числе:            |                                                                                                                                                                     |                                         |  |
| аудиторные занятия      | 8                                                                                                                                                                   |                                         |  |
| самостоятельная работа  | 64                                                                                                                                                                  |                                         |  |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | 11(6.1) |     | Итого |     |
|---------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
|                                       | УП      | РПД | УП    | РПД |
| Вид занятий                           |         |     |       |     |
| Лекции                                | 2       | 2   | 2     | 2   |
| Практические                          | 6       | 6   | 6     | 6   |
| В том числе инт.                      | 2       | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.                            | 8       | 8   | 8     | 8   |
| Контактная работа                     | 8       | 8   | 8     | 8   |
| Сам. Работа                           | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Итого                                 | 72      | 72  | 72    | 72  |

Программу составил(и):

**Боброва Наталья Геннадьевна**

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Введение в биотехнологию**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Направленность (профиль) «Биология» и «География»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 21.03.2025 протокол №9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биологии, экологии и методики обучения**

Протокол от 27.05.2025 г. №10

Зав. кафедрой Семенов А.А.

Начальник УОП



Н.А. Доманина

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    |         |       |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------|
| <b>Цель изучения дисциплины:</b> формирование у обучающихся специальных биологических компетенций на базе изучения основных достижений биотехнологии, её направлений и областей применения в медицине, сельском хозяйстве, пищевой и химической промышленности                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |         |       |           |
| <b>Задачи изучения дисциплины:</b> знакомство с методами биотехнологии: генная инженерия, клеточная инженерия, метод получения гибридом, микробиологический синтез первичных и вторичных метаболитов, методами экологической биотехнологии; изучение вопросов практического применения биотехнологических процессов в различных отраслях хозяйственной деятельности человека; знакомство с перспективами развития биотехнологии на современном этапе                                                                                       |                                                                                    |         |       |           |
| <b>Область профессиональной деятельности:</b> 01 Образование и наука                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |         |       |           |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |         |       |           |
| Цикл (раздел) ОП:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    | Б1.О.09 |       |           |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                    |         |       |           |
| Содержание дисциплины базируется на материале:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |         |       |           |
| «Биохимия», «Молекулярная биология с основами биоинформатики», «Цитология», «Ботаника», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Физиология растений», «Биологические основы сельского хозяйства», «Генетика», «Общая экология»                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |         |       |           |
| <b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |         |       |           |
| «Социальная экология и природопользование»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |         |       |           |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |         |       |           |
| <b>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    |         |       |           |
| <b>ОПК-8.1 Знает:</b> историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов                                                                                                                                                  |                                                                                    |         |       |           |
| Знает объекты биотехнологии; методы биотехнологии в селекции растений, животных, микроорганизмов; технологии генной инженерии: получение трансгенных организмов, получение генно-инженерных белков; технологии клеточной инженерии: клональное микроразмножение растений, клонирование животных, получение гибридом; технологии получения первичных и вторичных метаболитов, иммобилизованных ферментов; аспекты экологической биотехнологии: производство биогаза, очистка сточных вод и переработка отходов биотехнологическими методами |                                                                                    |         |       |           |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    |         |       |           |
| Код занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                          | Семестр | Часов | Интеракт. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Раздел 1. Теоретические и практические аспекты биотехнологии</b>                |         |       |           |
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Биотехнология как наука: задачи, методы, проблемы /Лек/                            | 11      | 2     | 0         |
| 1.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Практические свершения генной и клеточной инженерии. /Пр/                          | 11      | 2     | 2         |
| 1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Получение первичных и вторичных метаболитов. Инженерная энзимология. /Пр/          | 11      | 2     | 0         |
| 1.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды. /Пр/ | 11      | 2     | 0         |
| 1.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Биотехнология как наука. Объекты биотехнологии /Ср/                                | 11      | 12    | 0         |
| 1.6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Технология создания трансгенных организмов/Ср/                                     | 11      | 14    | 0         |
| 1.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Клональное микроразмножение растений. Криосохранение/Ср/                           | 11      | 12    | 0         |
| 1.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Клеточная инженерия в медицине /Ср/                                                | 11      | 12    | 0         |
| 1.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды/Ср/   | 11      | 14    | 0         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | /Зачет с оценкой/                                                                  | 11      | 0     | 0         |
| 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |         |       |           |
| 5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |         |       |           |
| 11 семестр, 1 лекция, 3 практических занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |         |       |           |
| Раздел 1. Теоретические и практические аспекты биотехнологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |         |       |           |
| Лекция №1 (2 часа)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |         |       |           |
| Биотехнология как наука: задачи, методы, проблемы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |         |       |           |
| Вопросы и задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |         |       |           |
| 1. Задачи, методы, проблемы биотехнологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |         |       |           |
| 2. Генная инженерия, клеточная инженерия, производство метаболитов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    |         |       |           |
| 3. Биотехнология в решении проблем окружающей среды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    |         |       |           |
| Практическое занятие №1 (2 часа)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                    |         |       |           |
| Практические свершения генной и клеточной инженерии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |         |       |           |
| Вопросы и задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |         |       |           |
| 1.Получение трансгенных организмов. ГМ-продукты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                    |         |       |           |
| 2.Клональное микроразмножение растений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    |         |       |           |
| 3.Клонирование животных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |         |       |           |
| 4. Работы со стволовыми клетками. ЭКО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |         |       |           |

| <p align="center"><b>Практическое занятие №2 (2 часа)</b><br/>                     Получение первичных и вторичных метаболитов. Инженерная энзимология<br/>                     Вопросы и задания</p> <p>1.Микробиологический синтез аминокислот<br/>                     2. Микробиологический синтез витаминов<br/>                     3. Микробиологический синтез вторичных метаболитов (антибиотиков и стероидов)<br/>                     4. Инженерная энзимология</p> <p align="center"><b>Практическое занятие №3 (2 часа)</b><br/>                     Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды<br/>                     Вопросы и задания</p> <p>1. Очистка сточных вод (фильм).<br/>                     2. Переработка твердых отходов (фильм).<br/>                     3. Биоконверсия биомассы в биогаз</p> |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| <b>Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| № п/п                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Темы дисциплины                                                              | Содержание самостоятельной работы                                                                                                                                                                                 | Продукты деятельности                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Биотехнология как наука: задачи, методы, проблемы<br>Объекты биотехнологии   | 1.Бактерии и вирусы как объекты биотехнологии.<br>2.Грибы как объекты биотехнологии<br>3.Растения как объекты биотехнологии<br>4.Животные как объекты биотехнологии.<br>5.Биотехнология в медицине и фармацевтике | Презентация<br>Презентация<br>Презентация<br>Презентация<br>Презентация                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Технология создания трансгенных организмов. Генная инженерия прокариот       | 1.ГМ-растения<br>2.ГМ-животные<br>3.ГМ-продукты<br>4.Евгеника                                                                                                                                                     | Презентация<br>Презентация<br>Презентация<br>Презентация                               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Клональное микроразмножение растений.<br>Криосохранение                      | 1.Стволовые клетки<br>2.Клональное микроразмножение растений<br>3.Клонирование животных                                                                                                                           | Презентация<br>Презентация<br>Презентация                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Клеточная инженерия в медицине                                               | 1.Экстракорпоральное оплодотворение человека                                                                                                                                                                      | Презентация                                                                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды | 1.Очистка сточных вод<br>2.Биочистка воздуха<br>3.Биоремедиация<br>4.Получение биогаза. Биоэнергетика<br>5.Переработка твердых отходов.<br>6.Вермикюльтивирование и вермикомпостирование.                         | Презентация<br>Презентация<br>Презентация<br>Презентация<br>Презентация<br>Презентация |
| <b>Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| № п/п                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Темы дисциплины                                                              | Содержание самостоятельной работы                                                                                                                                                                                 | Продукты деятельности                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Клеточная инженерия                                                          | «Этические проблемы экстракорпорального оплодотворения человека и клонирования»                                                                                                                                   | Эссе                                                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Клеточная инженерия                                                          | «Коллекции и криобанки клеточных культур»                                                                                                                                                                         | Конспект                                                                               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Экологическая биотехнология                                                  | «Биоочистка газовоздушных выбросов»<br>«Биогеотехнология и получение металлов»                                                                                                                                    | Конспект<br>Конспект                                                                   |
| <b>5.3.Образовательные технологии</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| <b>5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Авторы,                                                                      | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему                                                                                                                                                              | Издательство, год                                                                      |
| Л1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Пак, И. В.                                                                   | Введение в биотехнологию : учебное пособие : [16+] / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко ; Тюменский государственный университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – 160 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – | Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018.                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567615">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567615</a> . – Библиогр.: с. 144. – ISBN 978-5-400-01454-3. – Текст : электронный.                                                                                                                                                               |                                 |
| 6.1.2. Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Издательство, год               |
| Л2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Тихонов Г.П., Минаева И.А.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Основы биотехнологии : методические рекомендации / Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - 133 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430056">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430056</a> | Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. |
| 6.2 Перечень программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - Acrobat Reader DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - GIMP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - Microsoft Windows 10 Education                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - XnView                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - Архиватор 7-Zip                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| 6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| - Базы данных Springer eBooks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| 7.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| 7.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| Методические рекомендации для студентов по организации изучения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| В начале изучения дисциплины следует повторить материал школьного курса биологии и материал вузовских курсов по сельскому хозяйству, физиологии растений, экологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| В основе изучения курса «Введение в биотехнологию» лежит балльно-рейтинговая система. Приступая к изучению биотехнологии, внимательно ознакомьтесь с балльно-рейтинговой картой дисциплины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| Практические занятия будут проходить с применением презентаций – докладов по различным темам дисциплины, доклады выбираются самими студентами и представляются на обсуждение всей группы. К практическим занятиям следует повторить (выучить) соответствующий лекционный материал, так как опрос будет проходить самими различными способами.                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| По каждой теме курса биотехнологии предусмотрено выполнение заданий для самостоятельной работы. Часть заданий обязательна для всех студентов, а часть – выполняется по выбору студента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| Итоговая оценка выставляется преподавателем на основе набранных студентом баллов в процессе изучения курса биотехнологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| На зачете студент может добрать нужное количество баллов для выставления желаемой оценки, выполнив ряд контрольных заданий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| Методические рекомендации для преподавателей по организации изучения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| Цель и задачи дисциплины реализуются в системе профессиональной подготовки студентов к работе в школе, включающей лекционный курс, практические занятия и самостоятельную работу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| В лекционном курсе рассматриваются теоретические основы биотехнологии. Чтение лекций должно сопровождаться демонстрацией электронных презентаций и видеофильмов. Практические занятия нацелены на изучение и закрепление усвоенных знаний, формирование и совершенствование необходимых умений; изучение дополнительного материала имеющего практическое значение. Работа студентов подразумевает организацию деятельности по работе с источниками информации, подготовку докладов и презентаций по предмету. Самостоятельная работа студентов включает в себя обязательную часть и на выбор студента. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| Оценка качества сформированных компетенций осуществляется в условиях балльно-рейтинговой системы оценивания результатов обучения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |
| Промежуточная аттестация студентов по дисциплине осуществляется в форме зачета с оценкой с использованием контрольно-измерительных материалов фонда оценочных средств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Введение в биотехнологию»

Курс 6 Семестр 11

| Вид контроля                                                       |                                                              | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>Раздел «Теоретические и практические аспекты биотехнологии»</b> |                                                              |                               |                                |
| 1                                                                  | Аудиторная работа                                            | 20                            | 35                             |
| 2                                                                  | Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)      | 10                            | 20                             |
| 3                                                                  | Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) | 6                             | 11                             |
| Контрольное мероприятие по разделу                                 |                                                              | 20                            | 34                             |
| Итого:                                                             |                                                              | <b>56</b>                     | <b>100</b>                     |

| Виды контроля                                                                           |                   | Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Темы для изучения и образовательные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль по разделу «Теоретические и практические аспекты биотехнологии»</b> |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                                                                                       | Аудиторная работа | <p>1.Аспекты генной инженерии: Генная инженерия как метод биотехнологии. Отличия генной инженерии от селекции. Методы получения трансгенных растений. Направления генной инженерии растений.<br/>                     Критерии оценки: Ответ на вопрос оценивается согласно критериям ученической оценки от «1» до «5»<br/>                     Максимальное количество баллов за задание – 5 баллов.</p> <p>2. Получение трансгенных животных. Получение ряда белков методами генной инженерии. Генотерапия: сущность, проблемы.<br/>                     Критерии оценки: Ответ на вопрос оценивается согласно критериям ученической оценки от «1» до «5»<br/>                     Максимальное количество баллов за задание – 5 баллов.</p> <p>3.Аспекты клеточной инженерии: Культура клеток и тканей как метод биотехнологии (механизм). Условия культивирования и характеристика каллусных клеток. Морфогенез в каллусных клетках. Преимущества клонального микроразмножения. Соматическая гибридизация.<br/>                     Критерии оценки: Ответ на вопрос оценивается согласно критериям ученической оценки от «1» до «5»<br/>                     Максимальное количество баллов за задание – 5 баллов.</p> <p>4. Культура эукариотических клеток животных. Клонирование как метод биотехнологии. Просмотр фильма «Клонирование», ответы на вопросы. Гибридомы.<br/>                     Критерии оценки: Ответ на вопрос оценивается согласно критериям ученической оценки от «1» до «5»<br/>                     Максимальное количество баллов за задание – 5 баллов.</p> <p>5.Аспекты производства первичных и вторичных метаболитов: Производство аминокислот. Производство витаминов. Производство антибиотиков. Вторичные метаболиты растительного происхождения.<br/>                     Критерии оценки: Ответ на вопрос оценивается согласно критериям ученической оценки от «1» до «5»<br/>                     Максимальное количество баллов за задание – 5 баллов.</p> <p>6.Энзиматическая инженерия. Имобилизованные ферменты. Биотехнология в пищевой промышленности.<br/>                     Критерии оценки: Ответ на вопрос оценивается согласно критериям ученической оценки от «1» до «5»<br/>                     Максимальное количество баллов за задание – 5 баллов.</p> <p>7.Аспекты экологической биотехнологии: Задачи и направления экологической биотехнологии. Очистка сточных вод. Переработка твердых отходов. Получение биологически чистой энергии. Биогаз. Производство этанола<br/>                     Критерии оценки: Ответ на вопрос оценивается согласно критериям ученической оценки от «1» до «5»<br/>                     Максимальное количество баллов за задание – 5 баллов.</p> | <p>1.Биотехнология как наука: задачи, методы, проблемы, объекты.<br/>                     2.Генная инженерия растений, животных, человека<br/>                     3. Клеточная инженерия.<br/>                     4. Производство метаболитов. Инженерная энзимология.<br/>                     5. Экологическая биотехнология<br/>                     Знает объекты биотехнологии; методы биотехнологии в селекции растений, животных, микроорганизмов; технологии генной инженерии: получение трансгенных организмов, получение генно-инженерных белков; технологии клеточной инженерии: клональное микроразмножение растений, клонирование животных, получение гибридом; технологии получения первичных и вторичных метаболитов, иммобилизованных ферментов; аспекты экологической биотехнологии: производство биогаза, очистка сточных вод и переработка отходов биотехнологическими методами</p> |

|   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 2 | Самостоятельная работа (обязательные формы) | <p>Подготовка презентации на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бактерии и вирусы как объекты биотехнологии.</li> <li>2. Грибы как объекты биотехнологии</li> <li>3. Растения как объекты биотехнологии</li> <li>4. Животные как объекты биотехнологии.</li> <li>5. ГМ-растения</li> <li>6. ГМ-животные</li> <li>7. ГМ-продукты</li> <li>8. Евгеника</li> <li>9. Биотехнология в медицине и фармацевтике</li> <li>10. Стволовые клетки</li> <li>11. Клональное микроразмножение растений</li> <li>12. Клонирование животных</li> <li>13. Экстракорпоральное оплодотворение человека</li> <li>14. Очистка сточных вод</li> <li>15. Биочистка воздуха</li> <li>16. Биоремедиация</li> <li>17. Получение биогаза. Биоэнергетика</li> <li>18. Переработка твердых отходов. Вермикультивирование и вермикомпостирование.</li> </ol> <p>Критерии оценки: полнота раскрытия темы – 5б, грамотный макет презентации – 5 б, включение рисунков, фотографий, схем и таблиц – 5б, доклад и владение материалом 5 б</p> <p>Максимальное количество баллов – 20 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 3 | Самостоятельная работа (на выбор студента)  | <p>1. Работа с источниками информации: подготовка конспекта «Коллекции и криобанки клеточных культур»</p> <p>Критерии оценки: конспект краткий, раскрыты не все виды аспекты вопроса или раскрыты не полностью, таблица отсутствует – 1 балл; конспект краткий, раскрыты не все виды аспекты вопроса или раскрыты не полностью, таблица заполнена – 2 балла; конспект полный, учтены все требования к содержанию вопроса, таблица заполнена – 3 балла.</p> <p>Максимальное количество баллов – 3 балла.</p> <p>2. Эссе «Этические проблемы экстракорпорального оплодотворения человека и клонирования»</p> <p>Критерии оценки: эссе не выражает личную точку зрения автора – 2 балла; содержание эссе кратко – 3 балла; эссе выражает личную точку зрения автора, но написано со стилистическими ошибками – 4 балла; эссе написано стилистически и биологически грамотно, выражает личную точку зрения автора – 5 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов – 5 баллов.</p> <p>3. Работа с источниками информации: подготовка конспекта и заполнение таблицы «Биоочистка газовоздушных выбросов»</p> <p>Критерии оценки: конспект краткий, раскрыты не все виды аспекты вопроса или раскрыты не полностью, таблица отсутствует – 1 балл; конспект краткий, раскрыты не все виды аспекты вопроса или раскрыты не полностью, таблица заполнена – 2 балла; конспект полный, учтены все требования к содержанию вопроса, таблица заполнена – 3 балла.</p> <p>Максимальное количество баллов – 3 балла.</p> <p>4. Работа с источниками информации: подготовка конспекта «Биогеотехнология и получение металлов»</p> <p>Критерии оценки: конспект краткий, раскрыты не все виды аспекты вопроса или раскрыты не полностью, таблица отсутствует – 1 балл; конспект краткий, раскрыты не все виды аспекты вопроса или раскрыты не полностью,</p> |  |

|                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                    |  | таблица заполнена – 2 балла; конспект полный, учтены все требования к содержанию вопроса, таблица заполнена – 3 балла.<br>Максимальное количество баллов – 3 балла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Контрольное мероприятие по разделу |  | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Генная инженерия как метод биотехнологии. Отличия генной инженерии от селекции.</li> <li>2.Методы получения трансгенных растений.</li> <li>3.Направления генной инженерии растений.</li> <li>4.Получение трансгенных животных.</li> <li>5.Получение ряда белков методами генной инженерии.</li> <li>6.Генотерапия: сущность, проблемы.</li> <li>7.Культура клеток и тканей как метод биотехнологии (механизм).</li> <li>8.Условия культивирования и характеристика каллусных клеток</li> <li>9.Морфогенез в каллусных клетках. Преимущества клонального микроразмножения.</li> <li>10.Соматическая гибридизация.</li> <li>11. Культура эукариотических клеток животных.</li> <li>12. Клонирование как метод биотехнологии.</li> <li>13. Гибридомы.</li> <li>14. Получение первичных метаболитов</li> <li>15. Получение вторичных метаболитов.</li> <li>16. Имобилизованные ферменты.</li> <li>17. Переработка твердых отходов.</li> <li>18. Вермикультивирование.</li> <li>19. Очистка сточных вод.</li> <li>20. Получение биогаза.</li> </ol> <p>Максимальное количество баллов – 34 баллов</p> |  |