

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
В Г. СЛАВЯНСКЕ-НА-КУБАНИ**

Кафедра математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин

С. И. ИЗБРАНОВА

ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

**Методические материалы
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы
студентов 3-го курса бакалавриата,
обучающихся по направлению
44.03.01 Педагогическое образование,
профиль подготовки – Биология,
очной и заочной форм обучения**

Славянск-на-Кубани
Филиал Кубанского государственного университета
в г. Славянске-на-Кубани
2018

ББК 30.600.6
В 24

Рекомендовано к печати кафедрой математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин филиала Кубанского государственного университета
в г. Славянске-на-Кубани Протокол № 11 от 29 мая 2018 г.

Рецензент:

кандидат педагогических наук, доцент
И. Л. Шишкина

Избранова, С. И.

В 24 **Введение в биотехнологию:** Методические материалы к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для студентов 3-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Биология, очной и заочной форм обучения / авт.-сост. С. И. Избранова.
– Славянск-на-Кубани : Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2018. – 28 с. 1экз.

Методические материалы составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе учебного плана и рабочей учебной программы дисциплины «Введение в биотехнологию», содержат методические рекомендации к организации процессов освоения дисциплины, к изучению теоретической и практической части, самостоятельной работе студентов, а также по подготовке к зачету.

Пособие адресовано студентам 3-го курса по направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование профиль подготовки – Биология, очной и заочной форм обучения.

Электронная версия издания размещена в электронной информационно-образовательной среде филиала и доступна обучающимся из любой точки доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет».

ББК 30.600.6

СОДЕРЖАНИЕ

1.1 Цель освоения дисциплины	4
1.2 Задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,	5
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
2 Структура и содержание дисциплины	6
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	6
2.2 Структура дисциплины	7
2.3 Содержание разделов дисциплины	7
2.3.1 Занятия лекционного типа	7
2.3.2 Занятия семинарского типа.....	8
2.3.3 Лабораторные занятия.....	8
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ	9
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
3 Образовательные технологии	10
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций.....	11
3.2 Образовательные технологии при проведении лабораторных работ	12
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	13
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	13
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов.....	13
4.1.2 Примерные тестовые задания для текущей аттестации.....	13
4.1.3 Примерные задания практических работ студентов	16
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (экзамен).....	17
4.2.1 Вопросы на экзамен	17
4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамен).....	20
5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
5.1 Основная литература	22
5.2 Дополнительная литература	22
5.3 Периодические издания.....	23
6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	24
7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	25
7.1 Методические указания к лекциям	25
7.2 Методические указания к практическим занятиям	25
7.3 Методические указания к самостоятельной работе	26
8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27
8.1 Перечень информационных технологий	27
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения	27
8.3 Перечень информационных справочных систем.....	27
9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Введение в биотехнологию» является формирование системы знаний и умений области традиционных и новейших технологий, основанных на современных достижениях генной и клеточной инженерии.

1.2 Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Введение в биотехнологию» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12).

В соответствии с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- формирование системы знаний и умений о традиционных технологиях, о новейших технологиях, основанных на современных достижениях генной и клеточной инженерии;-
- обобщение знаний студентов в области биохимии, генетики, физиологии растений, микробиологии для подготовки теоретической и практической основы при преподавании школьных предметов;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов, получение навыков и опыта выполнения исследовательских работ и решения задач прикладного характера;
- формирование профессиональных и специальных компетенций в учебном процессе: в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части.

Областями профессиональной деятельности, на которые ориентирует дисциплина «Введение в биотехнологию», является образование, культура.

Освоение дисциплины готовит студента к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров: педагогическая, исследовательская.

Для освоения дисциплины «Введение в биотехнологию» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в процессе изучения предметов «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Биологическая химия», «Микробиология». Знания по дисциплине «Введение в биотехнологию» будут необходимы при изучении дисциплины «Молекулярная биология».

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

Изучение дисциплины «Введение в биотехнологию» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12).

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-6	- способностью к самоорганизации и самообразованию	- основные понятия и термины биотехнологии, этапы возникновения, классические и современные методы биотехнологии, молекулярные основы генетической инженерии, принципы конструирования рекомбинантных молекул, основные традиционные и современные биотехнологии, аспекты генетической инженерии растений и животных, современные проблемы биобезопасности	- применять научные знания в области биотехнологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам развития биотехнологии, проектировать исследовательские работы в профессиональной деятельности.	- навыками поиска и анализа научной информации, использования в профессиональной деятельности, навыками организации и проведения исследований в области биотехнологии, простейшими биотехнологиями.
2	ПК-12	- способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	- основные понятия и термины биотехнологии, этапы возникновения, место и значимость дисциплины среди биологических наук, классические и современные методы биотехнологии, молекулярные основы генетической инженерии, принципы конструирования рекомбинантных молекул, аспекты генетической инженерии растений и животных,	- применять знания для формирования материалистического мировоззрения и экологического мышления школьников, применять научные знания о молекулярных основах генетической и клеточной инженерии, для формирования понятий биохимического единства органического	- знаниями о научно-методических основах биотехнологических процессов, о биохимическом единстве органического мира, основах генной и клеточной инженерии, навыками организации и проведения лабораторного эксперимента с применением биотех-

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			значимость биохимических процессов в биотехнологии, современные проблемы биобезопасности	мира, использовать знания в учебной и профессиональной деятельности.	нологических методов, профессиональными основами речевой коммуникации с использованием терминологии данной дисциплины.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Контактная работа	52,3	52,3
Аудиторные занятия	48	48
Занятия лекционного типа	22	22
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
Лабораторные занятия	26	26
Иная контактная работа	4,3	4,3
Контроль самостоятельной работы	4	4
Промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа	20	20
Курсовое проектирование (курсовая работа)	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к текущему контролю	10	10
Контроль	35,7	35,7
Подготовка к экзамену	37,5	37,5
Общая трудоёмкость	час.	108
	зачетных ед.	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение трудоёмкости по разделам дисциплины приведено в таблице.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			ЛК	ПЗ	ЛР	СР
1	Введение. Основы генетической инженерии	14	6	-	4	4
2	Основы клеточной инженерии	14	4	-	6	4
3	Биотехнология производства первичных и вторичных метаболитов	20	6	-	8	6
4	Биотехнология и биоэнергетика	6	2	-	-	4
5	Экологическая биотехнология	14	4	-	8	2
Итого по дисциплине		68	22	-	26	20

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СР – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Основы генетической инженерии	Предмет и задачи биотехнологии Отличие современной биотехнологии от традиционных микробиологических производств. Основы генетической инженерии. Биотехнология конструирования рекомбинантной ДНК. Системы переноса рекомбинантных молекул в реципиентную клетку. Векторы, созданные на основе бактериофагов, вирусов, агробактерий (Fi- и Ri-плазмиды). Искусственные физико-химические системы переноса генетического материал Использование методов генетической инженерии для получения некоторых пептидов и белков: инсулина человека; α -, β -, γ -интерферонов, соматотропина. Получение трансгенных растений. Векторы на основе Ti плазмид., ДНК содержащих вирусов растений	Т

2	Основы клеточной инженерии	Основы клеточной инженерии. Сущность и задачи клеточной инженерии. Методы клеточной инженерии. Культура клеток эукариотных организмов. Стерилизация — как необходимое условие культивирования клеток <i>in vitro</i> . Питательные среды, их состав. Этапы получения культуры клеток. Технология получения гибридом. Создание искусственных ассоциаций клеток высших растений. Дедифференцировка и каллусогенез — как основа создания пересадочных клеточных культур. Культуры каллусных клеток, их возможное использование. Получение и культивирование протопластов. Гибридизация протопластов. Тотипотентность растительных клеток. Клональное микроразмножение растений и его классификация	Т
3	Биотехнология производства первичных и вторичных метаболитов	Научные принципы обеспечения сверхпродукции. Общая технологическая схема получения метаболитов. Микробиологическая биотехнология. Биотехнология получения первичных метаболитов. Производство органических кислот. Микробиологическое получение органических кислот (уксусной, молочной и лимонной). Микробиологический синтез белка пищевого и кормового назначения. Биотехнология получения вторичных метаболитов Биотехнология в пищевой промышленности	Т
4	Биотехнология и биоэнергетика	Производство высококачественного топлива из биологического сырья. Биометаногенез. Биотопливные элементы. Биобезопасность.	Т
5	Экологическая биотехнология	Специфическое применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды. Биологическая очистка сточных вод. переработка отходов промышленности и сельского хозяйства. Биodeградация ксенобиотиков. Биосенсоры для мониторинга.	Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, ПР – практическая работа.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены учебным планом.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Основы генетической инженерии	Рестрикционное картирование генома и получение рекомбинантной ДНК.	ОЗ

2	Основы клеточной инженерии	Культура каллусных тканей	ОЗ
3	Биотехнология производства первичных и вторичных метаболитов	Биоконверсия растительного сырья методом твердофазной ферментации Получение и использование ферментов. Изучение процессов брожения.	ОЗ
4	Экологическая биотехнология	Загрязненность сточных вод. Определение показателей загрязненности вод поверхностных водоемов Экскурсия «Знакомство с работой городских очистных сооружений»	ОЗ

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, ПР – практическая работа, ОЗ- отчет и защита лабораторной работы.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным занятиям	<p>1. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 213 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9941-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/A57C4A91-3021-43D1-90FD-C8B5FEF491B3.</p> <p>2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. В. Загоскина [и др.] ; под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9942-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9BD5184A-9F77-4E38-9C02-612BCD3CDAB9.</p> <p>3 Алешина, Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2017. - 192 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1658-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743.</p>

2	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 213 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9941-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/A57C4A91-3021-43D1-90FD-C8B5FEF491B3.</p> <p>2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. В. Загоскина [и др.] ; под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9942-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9BD5184A-9F77-4E38-9C02-612BCD3CDAB9.</p> <p>3 Алешина, Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2017. - 192 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1658-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743.</p>
---	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентностного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- биологическая экскурсия – это форма обучения, позволяющая познакомиться студента с биологическими объектами и биотехнологическими производствами, сведения о которых он получил в теоретической части курса. Экскурсия используется для практического освоения теоретических основ экологической биотехнологии;
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;
- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Введение. Основы генетической инженерии	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	4
2	Основы клеточной инженерии	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	6
3	Биотехнология производства первичных и вторичных метаболитов	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	4

4	Биотехнология и биоэнергетика	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	4
5	Экологическая биотехнология	аудиовизуальная технология, лекции с проблемным изложением	4*
Итого по курсу			22
в том числе интерактивное обучение*			4

АВТ – аудиовизуальная технология (основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации);

РП – репродуктивная технология;

РМГ – работа в малых группах (в парах, ротационных тройках);

ЛПО – лекции с проблемным изложением (проблемное обучение);

ЭБ – эвристическая беседа;

СПО – семинары в форме дискуссий, дебатов (проблемное обучение);

ИСМ – использование средств мультимедиа (например, компьютерные классы);

ТПС – технология полноценного сотрудничества.

3.2 Образовательные технологии при проведении лабораторных работ

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Рестрикционное картирование генома и получение рекомбинантной ДНК.	технология проблемного обучения	4*
2	Культура каллусных тканей	репродуктивная технология	6
3	Биоконверсия растительного сырья методом твердофазной ферментации	репродуктивная технология	4
4	Получение и использование ферментов. Изучение процессов брожения.	репродуктивная технология	4
5	Загрязненность сточных вод. Определение показателей загрязненности вод поверхностных водоемов	репродуктивная технология	2
6	Экскурсия «Знакомство с работой городских очистных сооружений»	Экскурсия с участием специалиста*	6*
Итого по курсу			26
в том числе интерактивное обучение*			10

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	Введение. Основы генетической инженерии	Отчет и защита лабораторных работ № 1-2 Активность на занятиях	4 4
2	Основы клеточной инженерии	Отчет и защита лабораторных работ № 3-5 Активность на занятиях	6 6
3	Биотехнология производства первичных и вторичных метаболитов	Отчет и защита лабораторных работ № 6-9 Написание конспекта «Современное производство биопрепаратов для защиты растений». Активность на занятиях Решение задач по теме «Получение первичных метаболитов. Ферментация»	8 4 8 2
	Биотехнология и биоэнергетика	Написание конспекта «Современные направления получения энергоносителей» Активность на занятиях	4 4
	Экологическая биотехнология	Отчет и защита лабораторной работы №10 Активность на занятиях Отчет об экскурсии	2 4 4
4	Текущая аттестация по всем разделам	Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО			100

4.1.2 Примерные тестовые задания для текущей аттестации

1 Выберите наиболее полное определение биотехнологии:

(один ответ)

- 1) наука, использующая результаты фундаментальных исследований в области биологических, химических и технических дисциплин;
- 2) наука об использовании биологических объектов для получения биологически активных веществ и охране окружающей среды;
- 3) наука, использующая достижения генетической, клеточной инженерии и достижения других биологических и смежных наук для создания штаммов-продуцентов биологически активных веществ;

- 4) наука об использовании биологических объектов в промышленности;
- 5) наука о промышленном получении биологически активных веществ.

2 Объектами для получения продуктов биотехнологии могут быть:
(один ответ)

- 1) выделенные штаммы микроорганизмов;
- 2) искусственно сконструированные штаммы и клетки;
- 3) коллекции клеток и культур;
- 4) все ответы верны.

3 Основными требованиями к продуцентам являются:

- 1) способность к росту на дешевых субстратах;
- 2) стабильность в отношении продукции интересующего вещества;
- 3) наличие плазмид;
- 4) наличие клеточной стенки грамположительного типа;
- 5) высокая скорость роста;
- 6) наличие клеточной стенки грамотрицательного типа.

(один ответ)

- 1) 1, 2, 5;
- 2) 2, 4, 5;
- 3) 1, 2, 3;
- 4) 1, 3, 6;
- 5) 1, 5, 6.

4 Отбор случайных мутаций может быть использован, если:

(один ответ)

- 1) путь синтеза продукта неизвестен;
- 2) выявлена строгая зависимость между продукцией вещества и фенотипом;
- 3) известен путь синтеза данного продукта;
- 4) все ответы верны.

5 Выберите наиболее полное определение генетической инженерии (ГИ):

(один ответ)

- 1) ГИ - совокупность методов для создания организмов *in vitro*;
- 2) ГИ - совокупность методов работы *in vitro*;
- 3) ГИ - получение трансгенных растений и животных;
- 4) ГИ - использование ферментов для конструирования клеток.

6 Химико-ферментативный синтез гена проводят в следующей последовательности:

(один ответ)

- 1) секвенируют ген - синтезируют нуклеиновую кислоту - синтезируют продукт;
- 2) по структуре продукта определяют последовательность оснований в ДНК - синтезируют ген;
- 3) разделяют ДНК на нити - получают однонитевые фрагменты - до-

страивают вторую нить - проводят выделение гена.

7 Для получения фрагментов ДНК в генетической инженерии используются:

(один ответ)

- 1) ДНК-полимеразы;
- 2) экзонуклеазы;
- 3) рестриктазы;
- 4) трансферазы;
- 5) фосфатазы.

8 Выберите свойства, необходимые для выполнения вектором своих функций:

(один ответ)

- 1) наличие сайтов узнавания для нескольких рестриктаз;
- 2) наличие сайтов узнавания для одной рестриктазы;
- 3) стабильное поддержание в клетке хозяина;
- 4) наличие свойств репликона;
- 5) многокопийность;
- 6) наличие селективного маркера.

9 Лигирование в генетической инженерии - это:

(один ответ)

- 1) ковалентное соединение концов ДНК;
- 2) любой процесс с участием ДНК-лигаз;
- 3) все ответы верны;
- 4) соединение любых фрагментов.

10 Путем электропорации реДНК может быть введена в клетки:

(один ответ)

- 1) растений;
- 2) животных;
- 3) микроорганизмов;
- 4) в протопласты;
- 5) в любые клетки;
- 6) в любые клетки и протопласты.

11 Побочный продукт сахарного производства, используется в производстве лимонной кислоты в качестве субстрата:

(один ответ)

- 1) изолимонная кислота;
- 2) меласса;
- 3) яблочная кислота;
- 4) гидролизат.

12 Преимущества иммобилизации клеток с повышенной проницаемостью оболочки

(один ответ)

- 1) длительное сохранение энергоспособности;

- 2) Возможность использования пробочных процессов;
- 3) Повышение скорости диффузии субстрата;
- 4) Большое связывание с носителями.

4.1.3 Примерные задания практических работ студентов

Задача 1. В процессе промышленного производства аскорбиновой кислоты используют многостадийный химический синтез, в который наряду с тонкими химическими реакциями встроена и технологически необходимая биосинтетическая реакция, что является одним из примеров успешного сочетания органического синтеза с биосинтезом. При проведении технологического этапа биосинтеза на производстве применяют определенные микроорганизмы, осуществляющие биосинтетические реакции. Не менее важными являются оптимизация условий ферментации и контроль за количеством биомассы микроорганизмов в ферментационном аппарате.

Проанализируйте ситуацию с точки зрения: – химической реакции биотрансформации, определяющей проведение биосинтеза и получение ожидаемого результата при осуществлении биотрансформации;

- выбора микроорганизмов для биоконверсии и оптимального подбора компонентов питательной среды (источников углерода, азота и фосфора);
- возможности увеличения выхода целевого продукта.

Задача 2. При получении штаммов суперпродуцентов аминокислот, таких, как треонина или лизина, используют микроорганизмы *Escherichia coli*, *Corynebacterium glutamicum*, *Brevibacterium flavum*, *Bacillus subtilis*. В одном случае биосинтез аминокислоты идет одновременно с ростом биомассы (путь получения аминокислоты одностадийный), в другом случае сначала идет рост биомассы и только потом синтез аминокислоты (путь двухстадийный).

В данной ситуации получения аминокислот обоснуйте:

- преимущества биосинтеза перед органическим синтезом и подбор соответствующих микроорганизмов для получения штаммов-продуцентов, способных к сверхсинтезу нужной аминокислоты, если конечным продуктом будет лизин или треонин;

- выбор пути биосинтеза для лизина или треонина и особенности питательных сред;
- условия ферментации (подготовительная стадия и биосинтез).

Задача 3. Как известно, производство витамина В12 (кобаламин*) является чисто биотехнологическим способом его получения, когда в качестве продуцента данного витамина используют пропионовые бактерии из рода *Propionibacterium*, выращиваемые на богатой среде в определенных условиях ферментации с обязательным добавлением предшественника витамина В12 - 5, 6-диметилбензимидазола.

В этой ситуации:

- сделайте оптимальный выбор метода ферментации и условий ее проведения;

– докажете необходимость добавления 5,6-диметилбензимидазола в определенное время после начала ферментации и предупредите образование коферментной формы витамина В12;

– предложите методы выделения и очистки данного витамина, учитывая место его накопления.

Задача 4. Применение иммобилизованных ферментов и белков в медицине открывает новые возможности создания эффективных ЛС.

Продемонстрируйте возможности и достоинства гидролаз при модификации таких широко применяемых антибиотиков, как пенициллины и цефалоспорины на основании:

– уникальных свойств гидролитических ферментов и определенных изменений в структуре данных антибиотиков, связанных с получением более эффективных аналогов;

– сравнения химического пути трансформации с биокаталитической технологией;

– производственных результатов получения этих антибиотиков – как целевых продуктов.

Задача 5. Несмотря на то что в основе современной инженерной энзимологии лежит применение ферментов и ферментных систем, технологическое использование ферментов имеет вполне конкретные ограничения: лабильность ферментов, дороговизна и большая трудоемкость при их очистке, однократность их использования, в ряде случаев наличие коферментов.

Проанализируйте ситуацию с обоснованием:

– путей преодоления этих ограничений;

– сопоставления функции биообъекта с технологической операцией;

– понятия «система, открытая для усложнения».

Задача 6. Витамины как группа незаменимых органических соединений различной химической природы необходимы любому организму в небольших концентрациях с целью выполнения в нем каталитических и регуляторных функций. С помощью биотехнологии сегодня можно получать в необходимых количествах такие витамины, как В2, В12, р-каротин*, витамин РР, эргостерин, аскорбиновую кислоту.

Проведите сравнительный анализ получения вышеуказанных витаминов с помощью биотехнологии, принимая во внимание:

– биообъекты, которые используют в каждом конкретном случае;

– получение суперпродуцентов рибофлавина и витамина В2;

– преимущества биотехнологического производства витаминов.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

4.2.1 Вопросы на экзамен

1. Биотехнология. Предмет, задачи. Методы биотехнологии.

2. Отрасли применения биотехнологии. Продукты биотехнологии.

3. Биотехнология и медицина.
4. Биотехнология и сельское хозяйство.
5. Биотехнология и пищевая промышленность.
6. Биотехнология и химическая промышленность.
7. Техническая биоэнергетика.
8. Основная схема и компоненты биотехнологического производства.
9. Особенности биотехнологических процессов. Подразделение по признаку целевого продукта.
10. Биологический агент в биотехнологии. Микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ.
11. Индуцированный мутагенез и ступенчатый отбор как метод создания штамма-продуцента.
13. Создание микробных штаммов-продуцентов методами генетической инженерии. Ферменты, используемые для создания рекомбинантных молекул.
14. Источники ДНК для клонирования. Методы получения индивидуальных генов.
15. Методы воссоединения фрагментов ДНК.
16. Векторные молекулы в генной инженерии. Бактериальные плазмиды. R-плазмиды как векторы.
17. Векторы молекулярного клонирования и векторы экспрессии.
18. Получение микроорганизмов - продуцентов инсулина методами генетической инженерии.
19. Основные стадии биотехнологического производства.
20. Подготовка штамма-продуцента и сырья (питательной среды, субстрата) в биотехнологическом производстве.
21. Ферментация, или культивирование - основная стадия биотехнологического производства.
22. Основные принципы микробиологической технологии.
23. Принципиальная технологическая схема производства кормовой биомассы. Сырье, используемое для производства кормового белка.
24. Технология производства кормового белка на углеводородном сырье. Продуценты.
25. Биотехнологические методы обогащения отходов растениеводства белком. Твердофазная ферментация.
26. Перспективы производства пищевого белка. Продуценты. Сырье.
27. Технология получения микробных липидов.
28. Производство микробных полисахаридов.
29. Микробиологическое производство ферментов. Микроорганизмы - источники уникальных ферментов.
30. Использование микробных ферментов в медицине и промышленности.

31. Имобилизованные системы. Определение понятия. Преимущества использование в промышленном производстве.
32. Носители, используемые для иммобилизации ферментов и клеток.
33. Методы иммобилизации ферментов и клеток.
34. Имобилизованные клетки. Использование в синтезе биологически активных веществ и системах биологической очистки.
35. Примеры использования иммобилизованных систем в производстве биологически активных веществ (фруктозы, аминокислот, органических кислот и др.)
36. Использование иммобилизованных систем в медицине. Иммуноферментный анализ.
37. Основные способы производства аминокислот. Преимущества микробиологического способа производства аминокислот перед химическим.
38. Микроорганизмы-продуценты аминокислот. Понятие о сверхсинтезе метаболитов. Регуляторные мутанты - сверхпродуценты аминокислот.
39. Микробиологическое производство антибиотиков. Продуценты
40. Микробиологическое производство органических кислот. Глубинное и поверхностное культивирование. Сырье. Продуценты.
- 41 Микробиологическое производство витаминов. Производство витаминов В₂ и В₁₂.
2. Растительная клетка как микрообъект биотехнологии. Методы культивирования растительных клеток.
42. Использование суспензионных культур растительных клеток для получения биологически активных веществ
43. Генетическая инженерия растительных клеток. Векторы в генетическом конструировании трансгенных растений.
44. Протопласты растительных клеток как объект генетического конструирования. Получение протопластов.
45. Гибридизация соматических клеток растений. Перспективы использования.
46. Клональное микроразмножение растений. Методы. Цели.
47. Получение безвирусных форм растений с помощью микрклонального размножения.
48. Культивирование клеток высших животных. Использование культур животных клеток в биотехнологии
49. Гибридомы - продуценты моноклональных антител. Методы получения гибридом.
50. Перспективы создания и использования трансгенных животных.
51. Экологическая биотехнология.
52. Перспективы использования микробиологических методов очистки окружающей среды.
54. Биоконверсия твердых и жидких отходов.

4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамен)

Экзамен - форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Основой для определения оценки на экзаменах служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Экзамен проводится по билетам в устной форме в виде опроса. Билеты содержат по два теоретических вопроса.

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить сформированность требуемых компетенций, работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена определяется в рабочей программе дисциплины. Студенту предоставляется возможность ознакомления с рабочей программой дисциплины. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой;

- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу

- показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики;

- продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний;

- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов, как на билет, так и на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие методического содержания ответа;

- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправление по замечанию преподавателя;

– допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленных по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, чертежах, выкладках, рассуждениях, исправленных после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

– не раскрыто основное содержание учебного методического материала;

– обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах, в использовании и применении наглядных пособий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– допущены ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

1. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 213 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9941-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/A57C4A91-3021-43D1-90FD-C8B5FEF491B3.

2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. В. Загоскина [и др.] ; под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9942-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9BD5184A-9F77-4E38-9C02-612BCD3CDA9.

3 Алешина, Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е. С. Алешина, Е. А. Дроздова, Н. А. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2017. - 192 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1658-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743>.

5.2 Дополнительная литература

1. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития : учебное пособие / М. А. Наквасина, В. Г. Артюхов ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. - 152 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2249-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441596>.

2. Генетические основы селекции растений [Электронный ресурс] : в 4 т. Т. 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия. – Минск : Белорусская наука, 2012. – 489 с. – URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142474>.

3. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс] / С. Н. Щелкунов. – Новосибирск : Сиб. универ. изд-во, 2010. – 514 с. – URL: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=57527.

4. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 317 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 311-312. - ISBN 978-5-00032-239-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028>.

5. Тарантул, В. З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В.З. Тарантул ; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва : Языки славянской культуры : Фонд «Развития Фундаментальных лингвистических исследований», 2015. - Т. 1. - 985 с. - ISBN 978-5-94457-249-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473830>

6. Тарантул, В. З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В.З. Тарантул ; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва : Языки славянских культур, 2016. - Т. 2. - 1041 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94457-262-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473831>.

5.3 Периодические издания

1. Биотехнология [Электронный ресурс] : научный журнал / ФГУП «Гос. НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов». – М. : Гос. НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34266256>

2. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология [Электронный ресурс] : научный журнал. – Иркутск : Иркутский гос. тех. ун-т. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32964>.

3. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34078076>

4. Биологические науки в школе и вузе. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=53180>.

5. Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=37511>.

6. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34078076>

7. Успехи современного естествознания. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34470051>.

6 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.

2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.

3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.

4. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.

5. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.

6. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на рус. яз.) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.

7. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.

11. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

12. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Методические указания к лекциям

При изучении дисциплины «Введение в биотехнологию» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Введение в биотехнологию» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и приобретение умений и навыков применения знания для решения практических задач. При подготовке студенты должны проработать имеющийся лекционный материал, может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием, при необходимости дополнить конспект лекции.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

7.2 Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям студентам нужно не только ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия, изучить методические рекомендации по выполнению лабораторной работы, но наметить совместный план работы. После выполнения лабораторной работы студенты в составе малой группы осуществляют обработку полученных результатов и проводят их анализ, делают выводы. Общие требования к выполнению и оформлению лабораторных работ:

Ход работы:

- изучить теоретический материал;
- выполнить задания;
- описать ход выполнения заданий;

– ответить на контрольные вопросы.

Выполнение лабораторно-практических занятий должно быть оформлено в тетради для лабораторно-практических работ и включать в себя:

- номер и тему занятия;
- заполненные таблицы;
- схемы и структуры;
- условия задач;
- решения задач;
- необходимые выводы;
- краткие ответы на контрольные вопросы.

7.3 Методические указания к самостоятельной работе

Преподаватель определяет содержание самостоятельной работы, сроки её выполнения, создаёт информационную и коммуникационную среду для выполнения самостоятельной работы. Для этого подбирается необходимое учебно-методическое обеспечение, в том числе в электронном виде.

Для самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к экзамену рекомендуется использовать учебники и учебные пособия, методические рекомендации к практическим занятиям по данной дисциплине. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В процессе организации самостоятельной работы особое внимание уделяется формированию культуры работы с информационными источниками, приобретению навыков решения наиболее часто встречающихся практических задач, а также формированию готовности к кооперации, работе в коллективе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1 Перечень информационных технологий

Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины. Проводится в компьютерном классе, оснащённом персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО).

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice»
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа-контент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) « Google Chrome»

8.3 Перечень информационных справочных систем

1. Федеральный центр образовательного законодательства : сайт. – URL: <http://www.lexed.ru>.
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://www.fgosvo.ru>.
3. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [база данных Российского индекса научного цитирования] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
4. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
5. ГРАМОТА.РУ – справочно-информационный интернет-портал. – URL: <http://www.gramota.ru>.
6. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащённость
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)

2	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
3	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
4	Текущий контроль (текущая аттестация)	Учебная аудитория для проведения текущего контроля, оснащенная персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)
5	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала университета. Читальный зал библиотеки филиала.

Учебное издание

Избранова Светлана Иосифовна

ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Методические материалы
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы
студентов 3-го курса бакалавриата, обучающихся
по направлению 44.03.01 Педагогическое образование»
профиль подготовки «Биология» очной и заочной форм обучения

Подписано в печать 11.07.2018 г.
Формат 60x84/16. Бумага типографская. Гарнитура «Таймс»
Печ. л. 1,75. Уч.-изд. л. 1,33
Тираж 1 экз. Заказ № 97

Филиал Кубанского государственного университета
в г. Славянске-на-Кубани
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200

Отпечатано в издательском центре
филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200