МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.07 «Промышленная микробиология»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Высшая биотехнологическая школа
Выпускающая кафедра	Высшая биотехнологическая школа
Кафедра-разработчик	Высшая биотехнологическая школа
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.01.07 «Промышленная микробиология»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **19.03.01 Биотехнология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 193 от 11.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор химических наук, доцент	В.В Бахарев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	В.В. Бахарев, доктор химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.В Зипаев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	З.Е. Мащенко, кандидат фармацевтических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 13
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса производства биологических активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-1.1 Способен работать с культурами микроорганизмов	Знать Знать основные методы размножения, выращивания и культивирования микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
		ПК-1.2 Готовит и стерилизует питательные среды	Знать Знать принципы составления питательных сред для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			Уметь Уметь проводить стерилизацию оборудования, посуды, питательных сред.
	ПК-2 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности с использованием культур микроорганизмов	ПК-2.1 Способен культивировать микроорганизмы-продуценты	Знать Знать основные биотехнологические процессы получения биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

			Уметь Уметь производить работы по размножению, выращиванию и культивированию микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
		ПК-2.3 Выделяет продукт биосинтеза и проводит очистку и концентрирование биологически активного вещества	Владеть Владеть навыками выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			Знать Методы выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Молекулярная биотехнология; Общие принципы переработки сырья; Пищевая биотехнология; Производственная практика: технологическая практика; Специальная микробиология; Теоретические основы биотехнологии; Техно-химический контроль в биотехнологии биологически активных веществ; Техно-химический контроль в пищевой биотехнологии		Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика

ПК-2	Молекулярная биотехнология; Общие принципы переработки сырья; Основы прикладной молекулярной биотехнологии; Пищевая биотехнология; Производственная практика: технологическая практика; Теоретические основы биотехнологии; Техно-химический контроль в биотехнологии биологически активных веществ; Техно-химический контроль в пищевой биотехнологии; Химия пищи и основы рационального питания; Экологическая безопасность технологии переработки отходов биотехнологических производств	Биотехнология молочных продуктов; Биотехнология мясных продуктов; Сельскохозяйственная биотехнология; Экологическая биотехнология	Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика; Технология ферментных препаратов; Фармацевтическая биотехнология

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	80	80
Лабораторные работы	48	48
Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	20	20
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	35	35
выполнение курсовых работ	18	18
подготовка к коллоквиуму	17	17
Контроль	45	45
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	8	16	0	12	36
2	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	18	16	0	11	45
3	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	6	16	0	12	34
	КСР	0	0	0	0	20
	Контроль	0	0	0	0	45
	Итого	32	48	0	35	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Тема 2.1. Микробиологическое получение этанола.	Микроорганизмы, используемые в производстве этанола. Биохимия спиртового брожения. Сырье для получения этанола.	2
2	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Тема 2.2. Микробиологическое получение растворителей.	Микробиологическое получение ацетона, бутанола, глицерина. Микроорганизмы, используемые в производстве. Биохимия брожения. Сырье для получения растворителей.	2
3	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Тема 2.3. Микробиологическое получение органических кислот.	Микробиологическое производство молочной кислоты. Продуценты. Биохимия молочнокислого брожения. Сырье для получения молочной кислоты.	2
4	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Тема 2.3. Микробиологическое получение органических кислот (продолжение).	Микробиологическое производство лимонной кислоты. Продуценты. Биохимия получения лимонной кислоты. Сырье для получения лимонной кислоты. Микробиологическое производство уксусной кислоты. Продуценты. Биохимия уксуснокислого брожения. Сырье для получения уксусной кислоты.	2
5	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.1. Методы получения аминокислот.	Общая характеристика различных методов получения аминокислот. Биосинтез аминокислот клетками микроорганизмов. Преимущества микробиологических методов.	2

6	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.1. Методы получения аминокислот (продолжение).	Основные продуценты, сырье для получения аминокислот. Микробиологическое получение лизина, глутаминовой кислоты и триптофана.	2
7	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.2. Производство витаминов микробиологическими методами.	Общая характеристика микробиологических способов получения витаминов. Получение аскорбиновой кислоты, витаминов группы В (витамина В12 и рибофлавина).	2
8	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.3. Биосинтез каротиноидов.	Общая характеристика каротиноидов. Отдельные представители. Биосинтез каротиноидов. Продуценты и сырье для микробиологического получения каротиноидов. Получение ?-каротина.	2
9	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.4. Микробиологическое производство полисахаридов.	Основные продуценты. Схемы получения и технология производства полисахаридов. Получение полиоксиалканоатов.	2
10	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.5. Стимуляторы и регуляторы роста растений.	Общая характеристика и применение стимуляторов и регуляторов роста растений. Использование в биотехнологии. Биосинтез гиббереловой кислоты. Продуценты.	2
11	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.6. Биотехнология природных и полусинтетических антибиотиков.	Общая характеристика и классификация антибиотиков. Микробиологическое получение антибиотиков. Продуценты. Получение полусинтетических антибиотиков.	2
12	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.7. Комплексная переработка биомассы микроорганизмов.	Технология комплексной переработки дрожжей. Выделение биожира и фосфолипидов, выделение жирных кислот и получение технологической смазки. Выделение эргостерина и убихинона.	2
13	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Тема 3.8.Комплексная переработка биомассы микроорганизмов (продолжение).	Получение продуктов полинуклеотидной природы. Получение продуктов белковой природы. Получение белковых изолятов.	2
14	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Тема 4.1. Биотрансформация органических соединений.	Типы микробной биотрансформации. Методы микробной биотрансформации. Использование ферментных свойств интактных клеток. Методы, основанные на дезорганизации обменных процессов в клетке. Штаммы с повышенной способностью к трансформации органических соединений. Примеры биотрансформации органических соединений.	2
15	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Тема 4.2. Микробиологические трансформации стероидов.	Сырье для получения стероидов. Ферменты и микроорганизмы, используемые в процессах биотрансформации стероидов.	2
16	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Тема 4.3. Биотрансформация углеводов.	Превращение глицерина в диоксиацетон, D-сорбита в L-сорбозу, L-ксилозы в ксилит. Получение безлактозного молока. Получение глюкозо-фруктозных сиропов. Получение пектинов.	2

Итого за семестр:	**32**
Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Лабораторная работа № 1.	Биотехнологическое получение органических кислот. Микробиологический синтез молочной кислоты. Коллоквиум № 1.	2
2	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Лабораторная работа № 1.	Биотехнологическое получение органических кислот. Микробиологический синтез молочной кислоты. Коллоквиум № 1.	2
3	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Лабораторная работа № 1.	Биотехнологическое получение органических кислот. Микробиологический синтез молочной кислоты. (продолжение).	2
4	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Лабораторная работа № 1.	Биотехнологическое получение органических кислот. Микробиологический синтез молочной кислоты. (продолжение).	2
5	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Лабораторная работа № 2.	Биотехнологическое получение растворителей. Микробиологический синтез этанола Коллоквиум № 2.	2
6	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Лабораторная работа № 2.	Биотехнологическое получение растворителей. Микробиологический синтез этанола Коллоквиум № 2.	2
7	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Лабораторная работа № 3.	Переработка дрожжевой биомассы. Выделение биожира и фосфолипидов. . Коллоквиум № 3.	2
8	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Лабораторная работа № 3.	Переработка дрожжевой биомассы. Выделение биожира и фосфолипидов. Коллоквиум № 3.	2
9	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Лабораторная работа № 3.	Переработка дрожжевой биомассы. Выделение биожира и фосфолипидов. Коллоквиум № 3.	2

10	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Лабораторная работа № 3.	Переработка дрожжевой биомассы. Выделение биожира и фосфолипидов. Коллоквиум № 3.	2
11	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Лабораторная работа № 4.	Изучение закономерностей ферментативного катализа. Определение активности трипсина. Коллоквиум № 4.	2
12	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Лабораторная работа № 4.	Изучение закономерностей ферментативного катализа. Определение активности трипсина. Коллоквиум № 4.	2
13	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Лабораторная работа № 4.	Изучение закономерностей ферментативного катализа. Определение активности трипсина. (продолжение)	2
14	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Лабораторная работа № 4.	Изучение закономерностей ферментативного катализа. Определение активности трипсина. (продолжение)	2
15	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Лабораторная работа № 5.	Ферментативное разделение рацемической смеси L,D-N-аланина.	2
16	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Лабораторная работа № 5.	Ферментативное разделение рацемической смеси L,D-N-аланина.	2
17	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Лабораторная работа № 1.	Биотехнологическое получение органических кислот. Микробиологический синтез молочной кислоты. (продолжение).	2
18	Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Лабораторная работа № 1.	Биотехнологическое получение органических кислот. Микробиологический синтез молочной кислоты. (продолжение).	2
19	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Лабораторная работа № 3.	Переработка дрожжевой биомассы. Выделение биожира и фосфолипидов. Коллоквиум № 3.	2
20	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Лабораторная работа № 3.	Переработка дрожжевой биомассы. Выделение биожира и фосфолипидов. Коллоквиум № 3.	2
21	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Лабораторная работа № 3.	Переработка дрожжевой биомассы. Выделение биожира и фосфолипидов. Коллоквиум № 3.	2
22	Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Лабораторная работа № 3.	Переработка дрожжевой биомассы. Выделение биожира и фосфолипидов. Коллоквиум № 3.	2

23	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Лабораторная работа № 4.	Изучение закономерностей ферментативного катализа. Определение активности трипсина. (продолжение)	2
24	Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Лабораторная работа № 4.	Изучение закономерностей ферментативного катализа. Определение активности трипсина. (продолжение)	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей	Подготовка к коллоквиумам № 1 и № 2 Написание курсовой работы	Биотехнологическое получение органических кислот. Микробиологический синтез молочной кислоты. Биотехнологическое получение растворителей. Микробиологический синтез этанола	12
Биотехнологическое производство биологически активных веществ	Подготовка к коллоквиуму № 3 Написание курсовой работы	Комплексная переработка дрожжевой биомассы.	11
Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии	Подготовка к коллоквиуму № 4 Написание курсовой работы	Ферментативный катализ	12
		Итого за семестр:	**35**
		Итого:	**35**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учеб. / О. А. Неверова [и др.].- М., Инфра-М, 2014.- 317 с.	Электронный ресурс

2	Сазыкин, Ю.О. Биотехнология : учеб. пособие / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; под ред. А. В. Катлинского .- 3-е изд.,стер..- М., Академия, 2008.- 254 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
3	Гамаюрова, В.С. Ферменты : лаборатор.практикум:учеб.пособие / В. С. Гамаюрова, М. Е. Зиновьева.- СПб., Проспект Науки, 2011.- 255 с.	Электронный ресурс
4	Самостоятельная работа студентов : метод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Технология пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов; сост.: Г. С. Муковнина, А. Ф. Шевченко, А. В. Зимичев.- Самара, 2011.- 47 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1297	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Questel - Патентная база данных	http://www.orbit.com	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	RSC	http://pubs.rsc.org/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.	http://link.springer.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
7	База данных международных индексов научного цитирования Web of Science	http://www.webofknowledge.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
8	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
9	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
10	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
11	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
12	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
13	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Практические занятия

не реализуются

Лабораторные занятия

Лаборатории кафедры "Технология пищевых производств и биотехнология", оснащенная вытяжными шкафами, лабораторными столами, аналитическим оборудованием (магнитные и
механические
мешалки, электрические нагреватели, весы электронные, сушильные шкафы,

автоклав, роторный испаритель, термостаты, микроскопы,
УФ-спектрофотометр, рефрактометр, pH-метр), химической посудой, химическими реактивами.

Самостоятельная работа
аудитория, оснащенная компьютерами

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые

выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.07 «Промышленная микробиология»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.07 «Промышленная микробиология»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Высшая биотехнологическая школа
Выпускающая кафедра	Высшая биотехнологическая школа
Кафедра-разработчик	Высшая биотехнологическая школа
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса производства биологических активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-1.1 Способен работать с культурами микроорганизмов	Знать Знать основные методы размножения, выращивания и культивирования микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
		ПК-1.2 Готовит и стерилизует питательные среды	Знать Знать принципы составления питательных сред для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			Уметь Уметь проводить стерилизацию оборудования, посуды, питательных сред.
	ПК-2 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности с использованием культур микроорганизмов	ПК-2.1 Способен культивировать микроорганизмы-продуценты	Знать Знать основные биотехнологические процессы получения биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

			Уметь Уметь производить работы по размножению, выращиванию и культивированию микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
		ПК-2.3 Выделяет продукт биосинтеза и проводит очистку и концентрирование биологически активного вещества	Владеть Владеть навыками выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			Знать Методы выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Биотехнологическое производство органических кислот и растворителей				
ПК-1.1 Способен работать с культурами микроорганизмов	**Знать** Знать основные методы размножения, выращивания и культивирования микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-1.2 Готовит и стерилизует питательные среды	**Уметь** Уметь проводить стерилизацию оборудования, посуды, питательных сред.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
	Знать Знать принципы составления питательных сред для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-2.1 Способен культивировать микроорганизмы-продуценты	**Уметь** Уметь производить работы по размножению, выращиванию и культивированию микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да

	Знать Знать основные биотехнологические процессы получения биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-2.3 Выделяет продукт биосинтеза и проводит очистку и концентрирование биологически активного вещества	**Знать** Методы выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
	Владеть Владеть навыками выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
Биотехнологическое производство биологически активных веществ				
ПК-1.1 Способен работать с культурами микроорганизмов	**Знать** Знать основные методы размножения, выращивания и культивирования микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-1.2 Готовит и стерилизует питательные среды	**Уметь** Уметь проводить стерилизацию оборудования, посуды, питательных сред.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
	Знать Знать принципы составления питательных сред для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-2.1 Способен культивировать микроорганизмы-продуценты	**Уметь** Уметь производить работы по размножению, выращиванию и культивированию микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
	Знать Знать основные биотехнологические процессы получения биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-2.3 Выделяет продукт биосинтеза и проводит очистку и концентрирование биологически активного вещества	**Знать** Методы выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства.	Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
		Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет

	Владеть Владеть навыками выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
Процессы биотрансформации в промышленной микробиологии				
ПК-1.1 Способен работать с культурами микроорганизмов	**Знать** Знать основные методы размножения, выращивания и культивирования микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-1.2 Готовит и стерилизует питательные среды	**Уметь** Уметь проводить стерилизацию оборудования, посуды, питательных сред.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
	Знать Знать принципы составления питательных сред для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-2.1 Способен культивировать микроорганизмы-продуценты	**Уметь** Уметь производить работы по размножению, выращиванию и культивированию микроорганизмов и клеточных культур для биотехнологических процессов производства биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
	Знать Знать основные биотехнологические процессы получения биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
ПК-2.3 Выделяет продукт биосинтеза и проводит очистку и концентрирование биологически активного вещества	**Знать** Методы выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да
	Владеть Владеть навыками выделения, концентрирования и очистки продуктов биотехнологического производства и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Ответы на коллоквиуме. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
		Курсовая работа. Экзамен.	Нет	Да

Примерная тематика курсовых работ:

1. Регуляция синтеза и активности ферментов.
2. Роль катаболических процессов в метаболизме микроорганизмов.
3. Роль анаболических процессов в метаболизме микроорганизмов.
4. Характеристика основных типов брожения углеводов.
5. Ингибирование активности ферментов.
6. Ферментные препараты, используемые в промышленной биотехнологии.
7. Технология получения аскорбиновой кислоты.
8. Технология получения тетрациклина.
9. Сырье для микробиологической трансформации стероидов.
10. Технология получения L-аспарагиновой кислоты.
11. Использование ферментов в электрохимических системах.
12. Использование ферментов для разработки систем доставки лекарственных веществ.
13. Методы культивирования продуцентов ферментов.
14. Коферменты. Общая характеристика. Функции коферментов.
15. Технология получения ферментных препаратов.
16. Технология получения L-яблочной кислоты.
17. Химические методы синтеза аминокислот.
18. Классификация ферментных реакция.
19. Носители для иммобилизованных ферментов.
20. Пути биосинтеза стероидных соединений в организме.
21. Технология получения пантотеновой кислоты (витамин B_3).
22. Целенаправленная модификация β-лактамных антибиотиков.
23. Методы получения культуры растительных клеток.
24. Получение культуры каллусных тканей.
25. Получение культуры клеточных суспензий.
26. Направления использования культуры растительных клеток и тканей.
27. Основные методы дезинтеграции клеток.
28. Предферментативные стадии в биотехнологическом производстве.
29. Постферментативные стадии в биотехнологическом производстве.
30. Система GMP в биотехнологическом производстве.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Микробиологическое получение этанола. Микроорганизмы, используемые в производстве этанола. Биохимия спиртового брожения. Сырье для получения этанола.
2. Микробиологическое получение ацетона. Микроорганизмы, используемые в производстве бутанола. Биохимия ацетоно-бутанольного брожения. Сырье для получения ацетона.
3. Микробиологическое получение бутанола. Микроорганизмы, используемые в производстве бутанола. Биохимия ацетоно-бутанольного брожения. Сырье для получения бутанола.
4. Микробиологическое получение глицерина. Микроорганизмы, используемые в производстве глицерина. Биохимия глицеринового брожения. Сырье для получения глицерина.
5. Микробиологическое получение молочной кислоты. Микроорганизмы, используемые в производстве молочной кислоты. Биохимия синтеза молочной кислоты. Сырье.
6. Микробиологическое получение уксусной кислоты. Микроорганизмы, используемые в производстве уксусной кислоты. Биохимия синтеза уксусной кислоты. Сырье.

7. Микробиологическое получение лимонной кислоты. Микроорганизмы, используемые в производстве лимонной кислоты. Биохимия синтеза лимонной кислоты. Сырье.
8. Методы получения аминокислот. Общая характеристика методов получения аминокислот, достоинства и недостатки.
9. Микробиологическое получение триптофана. Микроорганизмы, используемые в производстве триптофана. Биохимия синтеза триптофана. Сырье.
10. Микробиологическое получение лизина. Микроорганизмы, используемые в производстве лизина. Биохимия синтеза лизина. Сырье.
11. Микробиологическое получение глутаминовой кислоты. Микроорганизмы, используемые в производстве глутаминовой кислоты. Биохимия синтеза глутаминовой кислоты. Сырье.
12. Микробиологическое производство витаминов.
13. Микробиологическое получение витаминов группы В (витамин В12 и рибофлавин).
14. Производство аскорбиновой кислоты. Схема получения аскорбиновой кислоты. Комбинация химических и микробиологических стадий.
15. Биосинтез каротиноидов. Продуценты и сырье для микробиологического получения каротиноидов.
16. Микробиологическое получение β-каротина.
17. Биотехнологическое производство полисахаридов. Продуценты и сырье для получения полисахаридов.
18. Биохимия получения полисахаридов.
19. Микробиологическое получение полиоксиалканоатов.
20. Стимуляторы и регуляторы роста растений. Использование в биотехнологии.
21. Биосинтез гиббереловой кислоты.
22. Общая характеристика и классификация антибиотиков. Микробиологическое получение антибиотиков. Продуценты. Получение полусинтетических антибиотиков. Методы получения полусинтетических антибиотиков.
23. Типы микробной биотрансформации. Методы микробной биотрансформации. Использование ферментных свойств интактных клеток.
24. Методы микробной биотрансформации. Методы, основанные на дезорганизации обменных процессов в клетке. Штаммы с повышенной способностью к трансформации органических соединений. Примеры биотрансформации органических соединений.
25. Сырье для получения стероидов. Ферменты и микроорганизмы, используемые в процессах биотрансформации стероидов. Основные виды биотрансформации стероидов. Особенности технологии биотрансформации стероидов.
26. Биотрансформация углеводов. Превращение глицерина в диоксиацетон, D-сорбита в L-сорбозу, L-ксилозы в ксилит. Получение безлактозного молока. Получение глюкозо-фруктозных сиропов. Получение пектинов.
27. Технология комплексной переработки дрожжей. Выделение биожира и фосфолипидов, выделение жирных кислот и получение технологической смазки. Выделение эргостерина и убихинона.
28. Получение продуктов полинуклеотидной природы. Получение продуктов белковой природы. Получение белковых изолятов.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции, процедура оценивания которых представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Коллоквиум № 1	перед лабораторной работой № 1 / устно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости
2	Коллоквиум № 2	перед лабораторной работой № 2 / устно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости
3	Коллоквиум № 3	перед лабораторной работой № 3 / устно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости
4	Коллоквиум № 4	перед лабораторной работой № 4 / устно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости
5	Лабораторная работа № 1 (отчет)	систематически на лабораторных занятиях / письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости
6	Лабораторная работа № 2 (отчет)	систематически на лабораторных занятиях / письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости

7	Лабораторная работа № 3 (отчет)	систематически на лабораторных занятиях / письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости
8	Лабораторная работа № 4 (отчет)	систематически на лабораторных занятиях / письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости
9	Лабораторная работа № 5 (отчет)	систематически на лабораторных занятиях / письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, журнал учета успеваемости
10	Промежуточная аттестация – курсовая работа	последняя неделя семестра / письменно, устный доклад на защите	экспертный	по пятибалльной шкале	зачетная ведомость, зачетные книжки и учебные карточки
11	Промежуточная аттестация – экзамен	в период экзаменационной сессии / устно	экспертный	по пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость, зачетные книжки и учебные карточки

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе текущей аттестации по результатам тестирования и сдачи отчетов по лабораторным работам оценивается уровень достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). При достижении уровня сформированности заявленных дескрипторов компетенций более 75% студент получает допуск к экзамену.

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы оцениваются по системе «зачет», «незачет».

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно

решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.