

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.1.3 Современные проблемы биотехнологии

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

19.04.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Прикладная биотехнология

Курс

1

Семестр

1

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	44	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	1	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.04.01 Биотехнология

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктора наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	А.В. Канарский
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии

(наименование кафедры)			
05.02.2024	протокол №	10	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чикилев Виталий Алексеевич, Директор ООО «Казанское

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ОПК-1.1. Знает современные достижения и перспективы развития биотехнологии, методы молекулярной и клеточной биотехнологии.	<b>знания:</b> Знает современные достижения и перспективы развития биотехнологии, методы молекулярной и клеточной биотехнологии. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-1.2 Умеет выбирать методы молекулярной и клеточной биотехнологии для решения профессиональных задач.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Знает современные достижения и перспективы развития биотехнологии, методы молекулярной и клеточной биотехнологии. <b>навыки:</b>
	ОПК-1.3 Владеет навыками решения профессиональных задач с использованием методов молекулярной и клеточной биотехнологии.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками решения профессиональных задач с использованием методов молекулярной и клеточной биотехнологии
2. ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языке в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных	ОПК-7.1 Знает принципы и правила представления результатов своей работы в устной и письменной форме на русском и иностранных языках, знает современные информационные технологии, используемые для оформления и представления результатов профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Знает принципы и правила представления результатов своей работы в устной и письменной форме на русском и иностранных языках, знает современные информационные технологии, используемые для оформления и представления результатов профессиональной деятельности. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>

информационных технологий	ОПК-7.2 Умеет выбирать информационные технологии для оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет выбирать информационные технологии для оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности. <b>навыки:</b>
	ОПК-7.3 Владеет навыками оформления и представления результатов своей работы в устной и письменной форме на русском и/или иностранном языках с использованием современных информационных технологий.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками оформления и представления результатов своей работы в устной и письменной форме на русском и/или иностранном языках с использованием современных информационных технологий.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Молекулярно-генетические методы в науках о живых системах (ОПК-1), Современные коммуникативные технологии профессионального взаимодействия (ОПК-7)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, мини-проекты

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1 семестр**

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>подготовка к семинарскому занятию</b>	<b>108</b>	ОПК-1, ОПК-7
Лекция. лекция 1 вводная лекция	2	
Лекция. лекция 2 Биотехнология -сочетание инженерии с биологическими науками	2	
Лекция. лекция 3 Роль биотехнологии в современном мире	2	
Лекция. лекция 4 Культивирование биологических объектов	2	
Лекция. лекция 5 Биореакторы - проблемы масштабирования	2	
Лекция. лекция 6 Новые типы биореакторов	2	
Лекция. лекция 7 Будущее промышленной биотехнологии	2	
Лекция. лекция 8 Микроводоросли	2	
Лекция. лекция 9 Выделение целевых продуктов	2	
Лекция. лекция 10 биоэнергетика	2	
Лекция. Лекция 11 Иммобилизация ферментов	2	
Лекция. лекция 12 психрофильные микроорганизмы	2	
Лекция. лекция 13 Трансгенные микроорганизмы	2	
Лекция. лекция 14 лечебные препараты из живых микроорганизмов	2	
Лекция. лекция 15 обсуждение заданий	4	
Практическое занятие. практика 1 Современные проблемы кормового белка	2	
Практическое занятие. практика 2 комплексная переработка животного сырья	2	
Практическое занятие. практика 3 Биорефайнинг	2	
Практическое занятие. практика 4 Комплексная переработки щелоков	2	
Практическое занятие. практика 5 комплексная переработка растительной массы кукурузы	2	
Практическое занятие. практика 6Современные способы производства высокобелкового корма для получения молока с улучшенной сыропригодностью	2	
Практическое занятие. практика 7 Непрерывное культивирование	2	
Практическое занятие. практика 8 Прикладные аспекты применения микроводорослей	2	
Практическое занятие. практика 9 выделение целевых продуктов	2	
Практическое занятие. практика 10 Получение маннаноcодержащих гидролизатов	2	
Практическое занятие. Практика 11 получение биотоплива	2	
Практическое занятие. практика 12 утилизация осадков сточных вод	2	
Практическое занятие. практика 13 биодизель из микроорганизмов	2	
Практическое занятие. практика 14 получение пектиназы	2	
Практическое занятие. практика 15 обсуждение заданий	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение подготовка к практической работе; проработка конспекта лекций; проработка основной литературы; подготовка к написанию теста.	44	
Иная контактная работа:	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (модуля) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине (модулю), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (при наличии) Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины (модуля) включает выполнение практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является зачёт.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : Учебник для студ-ов вузов, обуч. по сельскохозяйствен., естественнонауч. и пед. спец. и магистерским программам / [В.С.Шевелуха, Е.А.Калашникова, С.В.Дегтярев и др.]; Под ред. В.С.Шевелухи. М.: Высшая школа, 1998. - 415 с. ISBN 5-06-003535-2. Экземпляры: всего 25.	25

2.	Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : [учеб. для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям и магистерским программам] / [В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2003. - 468 с. ISBN 5-06-004264-2. Экземпляры: всего 27.	27
3.	Комов, Вадим Петрович. Биохимия [Текст] : [учеб. для вузов по направлению 655500 "Биотехнология"] / В. П. Комов, В. Н. Шведова. М.: Дрофа, 2004. - 638 с. ISBN 5-7107-5613-X. Экземпляры: всего 11.	11
4.	Тимофеев, Владимир Савельевич. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки "Химическая технология и биотехнология"] / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. Изд. 3-е, перераб. и доп. Москва: Высшая школа, 2010. - 406, [2] с. ISBN 978-5-06-006067-6. Экземпляры: всего 30.	30
5.	Шейкина, Ольга Викторовна. Лесная биотехнология [Текст]. Ч. 1 : Молекулярно-генетические методы в лесном хозяйстве : учебное пособие, 2014. - 76 с. ISBN 978-5-8158-1474-5 (ч. 1)978-5-8158-1473-8. Экземпляры: всего 25.	25 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf</a>
6.	Биодеградация токсичных соединений и утилизация биомассы [Текст] : методические указания к выполнению практических работ по направлению для студентов направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: О. В. Малюта, Д. Н. Шамшуров, Д. И. Мухортов]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 61 с. Экземпляры: всего 25.	25 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Maluta_biodegradacia_toksichnix_soedinenii_utilizacia_biomassi_2016.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Maluta_biodegradacia_toksichnix_soedinenii_utilizacia_biomassi_2016.pdf</a>
7.	Биотехнология растений [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2019. - 160, [1] с. с. ISBN 978-5-534-05619-8. Экземпляры: всего 30.	30
8.	Биотехнология [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям, по специальности "Биология" : в 2 ч. / Е. А. Живухина, Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Л. В. Назаренко ; под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. Ч. 2, 2019. - 218, [1] с. ISBN 978-5-534-07409-3. Экземпляры: всего 35.	35
9.	Чечина, Ольга Николаевна. Общая биотехнология [Текст] : учебное пособие для вузов : для студентов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / О. Н. Чечина. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2019. - 230, [1] с. с. ISBN 978-5-534-08291-3. Экземпляры: всего 14.	14
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		

1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	128, 143 (V)	Автоматический анализатор удельной поверхности и размеров пор AUTOSORB-iQ-MP (1), Газовый редуктор для инертных газов и кислорода в комплекте (2), Комплект запасных частей и расх.матер. для работы на 2 года для AS-iQ-MP (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU - H07KFA2 (1), Модуль для проведения анализа с парами воды, спиртов (1), Образец сравнения. Сорбция BET (1), Персональный компьютер с монитором и принтером, сконфигурированный для работы с AS-iQ-MP (1), Платформа на колесах для транспортировки жидкого азота (1), Сосуд Дьюара объёмом 30 л для хранения жидкого азота (1), Термостат ТС-80 (1), Устройство для подачи жидкого азота (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	129 (V)	Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU - H07KFA2 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	130 (V)	Биотехнологический комплекс по воспроизв-ву высш. растений в усл. "чистой комнаты" (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система

		Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Сосуд СДП -35/60 (1), Комплект учебной мебели (1)	"Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	131 (V)	Автоматическая пипетка 20-200мкл (2), Автоматическая пипетка 2-20мкл (2), Качалка для суспензионной культуры (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (2), Пипетка одноканальная переменного объема 0,5-10,0 мкл Eppendorf Research (1), Термомиксер "Комфорт" (1), Ультратермостат с холодильником и нагревателем F12-ED (1), Холодильник Zanussi ZRB 350 (1), Центрифуга MiniSpin Plus с пробирками 12шт (1), Комплект	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
5.	135 (V)	Кондиционер мобильный (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
6.	136 (V)	Автоматическая пипетка 100-1000мкл (2), Весы HL-100 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Лабораторный pH метр (с электродом, термодатчиком) (1), Микроволновая печь LG (1), Пипетка однокан. 20-200 мкл переменного объема (1), Шкаф широкий 408 каб (1), Комплект	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft

		учебной мебели (1)	Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
7.	137 (V)	Дистилятор АЭ-10 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Шкаф широкий 408 каб (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
8.	138 (V)	Автоматическая система для экспресс-экстракции под давлением (1), АЦП выносной к жидкостному хроматографу (1), Блок сбора данных 3.031.000 к жидкостному хроматографу (1), Источник питания Universal Power Supply (1), Колонка хроматографическая SUPELCOSIL LC--NH2 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Магнитная мешалка с подогревом MR 3001K (1), Рефрактометрический детектор HP 1074 к жидкостному хроматографу (1), Система параллельного упаривания в вакууме MULTIVAPOR P-6 (1), Спектофотометр SmartSpec Plus1702525 с набором кювет (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ ЛД-212 (1), Электрошкаф суш. лаб.СНОП-3.5	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
9.	139 (V)	Источник бесперебойного питания Ippon Smart Winer 2000 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H09KFA2 (1), Электрофорезная камера Wide Mini-Sub (15x10 см) (1), Электрофоретическая камера PROTEAN II xi Cell 20cm (1), Электрофоретическая ячейка Wide Mini-Sub Cell GT System (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft

		Комплект учебной мебели (1)	Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
10.	134a (V)	Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

## 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

### Вариант № 1

1. Контроль показателей вакцин.
2. Технологическая схема производства культур клеток растений.
3. Технологическая схема культивирования микроводорослей

### Вариант № 2

1. Смежные с биотехнологией области научных исследований
2. Микроводоросли как продуценты масел.
3. Микроаппараты. Применение для интенсификации биотехнологических процессов

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Контроль показателей вакцин. Точки риска при производстве вакцинальных препаратов
2. Технологическая схема производства культур клеток растений. Открытая и закрытая схема культивирования. Точки риска.
3. Технологическая схема культивирования микроводорослей Открытая и закрытая схема. Точки риска контаминации.
4. Ключевые риски технологий биоремедиации. Методы контроля ключевых параметров процесса.
5. Биотехнологическая аппаратура. Точки риска контаминации продукта.
6. Ключевые тренды развития биотехнологической промышленности
7. Получение искусственной кожи человека
8. Достижения регенеративной медицины в области выращивания искусственных органов и тканей. Искусственная бионическая конечность крысы.
9. Современные тенденции вакцинопрофилактики
10. Лекарственные препараты и биологически активные вещества из культур клеток растений
11. Микроводоросли как продуценты масел.
12. Методика составления инкубационной смеси биологических агентов и вспомогательных веществ (материалов) при проведении биоремедиации экстремальных биоценозов
13. Микроаппараты. Применение для интенсификации биотехнологических процессов.
14. Способы очистки стволовых клеток от переродившихся. Перспективные технологические приемы и методы контроля.

