



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Химико-технологический факультет

Кафедра «Химия и биотехнология»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Химико-технологического факультета, проф.

Н. В. Лобов
«27» / 08 2015г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Научно-исследовательская работа студентов (НИРС)»

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 240700.62 «Биотехнология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль подготовки бакалавра	Биотехнология
Квалификация (степень) подготовки:	Бакалавр
Специальное звание выпускника	Бакалавр-инженер
Выпускающая кафедра:	Химия и биотехнология
Форма обучения:	очная
Курс: 4.	Семестр(ы): 7 - 8
Трудоёмкость:	
- кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану:	180 ч
Виды контроля:	
Экзамен: -	Зачёт: - 7 сем. Курсовой проект: - Курсовая работа -
	Дифф. зачет: - 8 сем.

Пермь 2015

Учебно–методический комплекс дисциплины НИРС разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 240700.62 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 22 декабря 2009 г., номер приказа 816;
- Компетентностной модели выпускника (КМВ) по направлению подготовки 240700.62 «Биотехнология» профилю «Биотехнология», утвержденной 24 июня 2013г;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению 240700.62 «Биотехнология» профилю «Биотехнология», утвержденного 29.08.2011.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Философия, социология и политология, Деловое общение, Биокинетика, Экспериментальные методы биохимии и микробиологии, Биомасса и методы ее переработки, Культивирование микроорганизмов, Биodeградация токсичных соединений, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик: канд. биол. наук, доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

А.В.Виноградова
(инициалы, фамилия)

Рецензент: :канд. хим. наук, доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Л.С. Пан
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия и биотехнология» «25»ноября 2014г., протокол 3.

Заведующий кафедрой Химия и биотехнология, д-р техн. наук, проф.


(подпись)

Н.Б. Ходяшев

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией химико-технологического факультета «09» декабря 2014 г., протокол № 18.

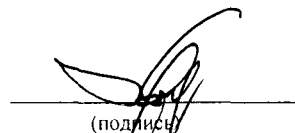
Председатель учебно-методической комиссии химико-технологического факультета, канд. техн. наук, доц.


(подпись)

Е.Р. Мошев

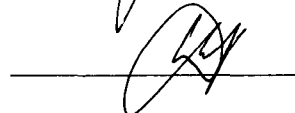
СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой, д-р техн. наук, проф.


(подпись)

Н.Б. Ходяшев

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.


(подпись)

Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

– формирование комплекса знаний, умений и навыков самостоятельного проведения научно - исследовательских работ и получение научного или прикладного результата в области совершенствования технологических процессов экологической, промышленной биотехнологии и биоинженерии.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- владение структурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способность в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты мышления (ОК-2);
- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- владение планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов (ПК-8).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

- формирование совокупности методологических и методических знаний о проведении научных исследований в области биотехнологии;
- формирование умений и навыков самостоятельного проведения исследований, направленных на решение определенной задачи в области биотехнологии;
- формирование навыков формулирования целей и задач исследований, представления результатов собственных исследований в виде отчетов, доклада на конференции, оформления выпускной квалификационной работы.

1.3. Предметом научно-исследовательской работы студентов являются следующие объекты:

- теория и методология исследований в области биотехнологии;
- микроорганизмы и их ассоциации, вирусы, клеточные культуры, как специфический элемент биотехнологии;
- питательные среды и их подготовка для проведения микробиологического синтеза;
- технологические процессы биотехнологии и их совершенствование.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина НИРС относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлению Биотехнология.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

знать:

- теоретические основы и методологию научной деятельности;
- современные методы поиска научно-технической информации;
- основные проблемы и направления исследований в области биотехнологии;
- методы исследований в области биотехнологии;
- проблематику определенного направления развития биотехнологии в соответствии с тематикой ВКР;
- основные направления и методы исследований по теме ВКР;
- виды научно-технической информации, основные типы библиографических данных;
- основные направления совершенствования знаний по тематике научно-исследовательской работы;

- требования к оформлению обзора литературных источников;
- условия кооперации при выполнении научных исследований;
- преимущества работы в коллективе;
- принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ;
- методики работы и использования живых систем (клеток микроорганизмов и их компонентов);
- методики и правила проведения научных экспериментов в области биотехнологии;
- морфологические, биохимические и культуральные признаки биообъекта исследований;
- методы оценки эффективности использования биообъектов в технологических процессах;
- основные приборы и оборудование, используемое в биотехнологических экспериментах;
- правила статистической обработки экспериментальных данных с использованием математических методов;
- правила безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;
- требования, предъявляемые к отчетам по научно-исследовательским работам;
- основные ресурсы, с помощью которых можно логично и грамотно излагать полученную информацию в устном и письменном виде.

уметь:

- четко формулировать цели и задачи исследований для достижения конкретной цели;
- выбирать направление научного исследования и формулировать его тему;

- использовать теоретические и экспериментальные методы исследования при решении конкретных профессиональных задач;
- обобщать полученную информацию, критически оценивать ее полезность для достижения цели исследования.
- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и достижения определенных результатов своих исследований.
- планировать эксперименты, обрабатывать и обосновывать полученные результаты;
- пользоваться научной, справочной и методической литературой;
- работать с научной литературой, проводить аналитические и патентные исследования;
- излагать полученную информацию в устном и письменном виде;
- осуществлять исследования, запланированные к проведению при выполнении выпускной квалификационной работы;
- грамотно составлять текстовое описание выполненных исследований;
- составлять отчеты по результатам исследований;
- составлять презентацию своей исследовательской работы.
- представлять результаты исследований в виде тезисов и доклада на научно-практической конференции.

владеть:

- навыками приобретения и применения новых знаний по проблематике научного исследования;
- современными методами поиска научно-технической информации;
- навыками сбора информации по теме ВКР;
- навыками обобщения и анализа полученной информации посредством аналитических обзоров;
- навыками систематизации и применения различных научных методов и путей для достижения поставленной цели;
- навыками организации научно-исследовательской работы;

- методами планирования и проведения экспериментов;
- навыками подготовки научно-технических отчетов по результатам выполненной работы;
- навыками устного изложения материалов собственного исследования при докладе на конференции и предзащите;
- навыками обсуждения и аргументации своих выводов и суждений;
- способностью к дальнейшему самообразованию с использованием русского и иностранного языка;
- правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;
- навыками кооперации с коллегами при выполнении исследований, работы в коллективе;
- приемами микробиологических и физико-химических исследований;
- навыками оценки результатов своей научно-исследовательской работы и при необходимости, внесения в нее корректив;
- методами математической обработки результатов исследований;
- навыками оформления презентаций и публичных выступлений.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
ОК-1	Владение структурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Философия.	

ОК-2	Умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способность в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты	Деловой (профессиональный) иностранный язык, Деловое общение	
ОК-3	Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе	Социология и политология, Основы предпринимательской деятельности	
Профессиональные компетенции			
ПК-8	Владение планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов	Бионеорганическая химия, Биокинетика, Экспериментальные методы биохимии и микробиологии, Общая биология и микробиология, Основы биохимии и молекулярной биологии, Культивирование микроорганизмов, Биомасса и методы ее переработки	Основы биотехнологии. Процессы и аппараты биотехнологии. Биореакторы

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОК-1, ОК-2, ОК-3, ПК-8.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-1

Код ОК-1	Формулировка компетенции: Владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
Код ОК-1. БЗ.В.8.	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность к восприятию и обобщению информации, постановке задач научно - исследовательской работы в области биотехнологии, выбору путей их решения

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - теоретические основы и методологию научной деятельности; - современные методы поиска научно-технической информации; - основные проблемы и направления исследований в области биотехнологии; - методы исследований в области биотехнологии; - принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ; - проблематику определенного направления развития биотехнологии в соответствии с тематикой ВКР; - основные направления и методы и исследований по теме ВКР; - виды научно-технической информации, основные типы библиографических данных; - основные направления совершенствования знаний по тематике научно-исследовательской работы; - требования и правила оформления обзора литературных источников.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчеты по НИРС. Доклад на конференции

Умеет: -выбирать направление научного исследования и формулировать его тему; - использовать теоретические и экспериментальные методы исследования при решении конкретных профессиональных задач; обобщать полученную информацию, критически оценивать ее полезность для достижения цели исследования. – четко формулировать задачи исследований для достижения конкретной цели; применять полученные знания, умения и навыки для реализации и достижения определенных результатов своих исследований.	Самостоятельная работа студентов по решению практических задач, Лабораторные работы	Отчеты по НИРС . Доклад на конференции
Владеет: - навыками приобретения и применения новых знаний по проблематике научного исследования; – современными методами поиска научно—технической информации; -навыками сбора информации по теме ВКР; - навыками обобщения и анализа полученной информации посредством аналитических обзоров; - навыками систематизации и применения различных научных методов и путей для достижения поставленной цели.	Лекции, самостоятельная работа.	Промежуточные отчеты по НИРС. Доклад на конференции

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ОК-2

Код ОК-2	Формулировка компетенции: Умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, способность в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты мышления
Код ОК-2. БЗ.В.8.	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Умение логично и аргументировано использовать полученную в ходе научно - исследовательской работы информацию, способность представить ее в виде доклада, отчета

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – требования, предъявляемые к отчетам по	Лекции.	Отчеты по НИРС

научно-исследовательским работам; - основные ресурсы, с помощью которых можно логично и грамотно излагать полученную информацию в устном и письменном виде	Самостоятельная работа .	Доклад на конференции
Умеет: - пользоваться научной, справочной и методической литературой; - работать с научной литературой, проводить аналитические и патентные исследования; излагать полученную информацию в устном и письменном виде; - грамотно составлять текстовое описание выполненных исследований; - составлять отчеты по НИРС - составлять презентацию своей исследовательской работы.	Самостоятельная работа .	Отчеты по НИРС Доклад на конференции
Владеет: - навыками подготовки научно-технических отчетов по результатам выполненной работы; - навыками устного изложения материалов собственного исследования при докладе на конференции и защите; - навыками обсуждения и аргументации своих выводов и суждений; - способностью к дальнейшему самообразованию с использованием русского и иностранного языка.	Самостоятельная работа	Отчеты по НИРС Доклад на конференции

2.3. Дисциплинарная карта компетенции ОК-3

Код ОК-3	Формулировка компетенции: Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе
Код ОК-3. БЗ.В.8.	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность в ходе выполнения научно - исследовательской работы к кооперации с коллегами, участию в коллективных разработках

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: - условия кооперации при выполнении научных исследований; - преимущества работы в коллективе;	Самостоятельная работа Лабораторные работы	Отчеты по НИРС

Умеет: – взаимодействовать с коллегами на различных этапах научного исследования; - осуществлять оценку необходимости и преимущества коллективных разработок;	Самостоятельная работа Лабораторные работы	Отчеты по НИРС
Владеет: – навыками кооперации с коллегами при выполнении исследований, работы в коллективе.	Самостоятельная работа Лабораторные работы	Отчеты по НИРС

2.4. Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код ПК-8	Формулировка компетенции: Владение планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов
Код ПК-8. БЗ.В.8.	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Владение методами проведения и планирования экспериментов, обработкой и представлением результатов научных исследований в области биотехнологии

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - основы планирования и организации экспериментальной работы; - методики и правила проведения научных экспериментов в области биотехнологии; - морфологические, биохимические и культуральные признаки биообъекта исследований; - методы оценки эффективности использования биообъектов в технологических процессах; - правила статистической обработки экспериментальных данных с использованием математических методов; - правила безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;	Лекции. Самостоятельная работа Лабораторные работы.	Отчеты по НИРС Доклад на конференции
Умеет: - самостоятельно выполнять экспериментальные исследования; - определять морфологические, биохимические, культуральные и технологические особенности биообъекта исследований;	Самостоятельная работа.. Лабораторные работы.	Отчеты по НИРС Доклад на конференции Предзащита ВКР

- оценивать эффективность полученных результатов исследований; - применять математическую обработку получаемых экспериментальных данных; - оформлять полученные данные в виде табличного материала и графиков;		
Владеет: - навыками организации научно-исследовательской работы; - методами планирования проведения экспериментов; - приемами микробиологических и физико-химических исследований; - навыками оценки результатов своей научно-исследовательской работы и при необходимости, внесения в нее корректив; - методами математической обработки результатов исследований; - навыками составления отчетов по результатам исследовательской работы; - навыками оформления презентаций и публичных выступлений.	Самостоятельная работа Лабораторные работы	Отчеты по НИРС Доклад на конференции Предзащита ВКР

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
		6 семестр	7 семестр	
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа	52	24	76
	-в том числе в интерактивной форме	4		4
	- лекции (Л)	16	-	16
	-в том числе в интерактивной форме	4		4
	- практические занятия (ПЗ)	-	-	-
	-в том числе в интерактивной форме	-	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	36	24	60
	-в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	48	52	100
	в т.ч.: - изучение теоретического материала; - выполнение экспериментальных работ согласно индивидуальному заданию; - подбор и освоение методик экспериментов -- подготовка и защита промежуточных отчетов по теме исследований; - подготовка тезисов и доклада на конференции.			
4	Итоговая аттестация по дисциплине:	зачет	дифф. зачет	
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	102	78	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	2,8	2,2	5

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисципли- ны	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмко- сть, ч/ЗЕ
			аудиторная работа					аттес- таци- я	самос- тостоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Р1	1	4	4	-					4
		2	4	4	-				6	10
	Р2	3	4	4	-				3	7
		4	4	4	-				7	11
	Всего по модулю:		17	16	-		1		16	33/0,9
2	Р3	5		-	-	-			14	
		6				16			9	
		7				20			9	
	Всего по модулю:		37			36	1		32	69/1,9
3	Р4	8				6			8	
		9				6			7	
	Всего по модулю:		13			12	1		15	28/0,8
4	Р5	10				6			20	
		11				6			17	
	Всего по модулю:		13			12	1		37	50/1,4
Итого:			80	16	-	60	4		100	180 /5,0

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Организация научно - исследовательской работы

Раздел 1. Методы и принципы научной работы

Л -8ч., СРС – 6ч.

Тема 1. Понятия о научном исследовании.

Классификация методов исследований и их характерные признаки.

Теоретические, экспериментальные и теоретико-экспериментальные научные исследования. Фундаментальные и прикладные исследования.

Тема 2 Принципы выполнения аналитического обзора публикаций. Основные ресурсы научной литературы по направлениям биотехнологии. Правила проведения патентного поиска.

Изучение научной литературы с целью выбора направления исследований по теме ВКР

Раздел 2. Научные исследования в области совершенствования процессов биотехнологии. Правила оформления ВКР.

Л – 8ч., СРС – 10ч.

Тема 3. Основные направления биотехнологии. Объекты биотехнологии. Специфические особенности научных исследований в области биотехнологии.

Определение направления исследований по теме ВКР. Назначение научного руководителя. Формулирование, согласование и утверждение темы ВКР. Разработка и формулирование целей и задач исследований по теме. Составление плана теоретической и научно-исследовательской работы по теме.

Тема 4. Требования к оформлению ВКР: структура и объем; титульный лист; реферат; введение; анализ научно-технической литературы; изложение результатов экспериментов; анализ полученных результатов; выводы; оформление табличного и графического материала.

Правила техники безопасности при работе в микробиологической и химической лаборатории.

Подбор литературных источников согласно выбранному направлению научно-исследовательской работы. Изучение теоретического материала Систематизация и анализ полученной информации. Составление обзора научных публикаций по теме ВКР.

Модуль 2. Техника и технология проведения исследований

Раздел 3. Подготовка к проведению исследований Лабораторные работы

ЛР – 36ч., СРС – 32ч.

Тема 5. Назначение научного руководителя. Согласование и обоснование темы ВКР. Определение целей и задач исследовательской работы. Определение объектов и предметов научно-исследовательской работы. Определение места (организации) выполнения экспериментальной части ВКР. Составление плана проведения научно-исследовательской работы в зависимости от конкретной тематики ВКР.

Подбор и освоение новых методик экспериментальных (лабораторных) исследований в соответствии с планом индивидуальной работы. Правила работы с экспериментальным оборудованием.

Самостоятельное выполнение теоретических работ по теме ВКР согласно индивидуальному плану.

Тема 6. Приготовление жидких и агаризованных сред для культивирования микроорганизмов. Выделение отдельных физиологических групп микроорганизмов. Выделение чистой культуры микроорганизмов.

Самостоятельное выполнение экспериментальных работ согласно индивидуальному плану ВКР, обработка и интерпретация полученных результатов.

Тема 7. Контроль чистоты выделенной культуры. Изучение морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств микроорганизмов

Самостоятельное выполнение экспериментальных работ согласно индивидуальному плану ВКР, обработка и интерпретация полученных результатов. Подготовка и защита промежуточного отчета по теме исследований

Модуль 3. Самостоятельная работа по теме ВКР

Раздел 4. Самостоятельное проведение исследований по теме ВКР

ЛР – 12ч., СРС – 15ч.

Тема 8. Культивирование микроорганизмов. Построение кривой роста культуры. Определение кинетических показателей роста культуры.

Корректировка плана индивидуальной исследовательской работы. Самостоятельное выполнение экспериментальных работ согласно индивидуальному плану, обработка и интерпретация полученных результатов

Тема 9 Исследование влияния физико-химических факторов на скорость накопления биомассы микроорганизмов.

Самостоятельное выполнение экспериментальных работ согласно индивидуальному плану, обработка и интерпретация полученных результатов

Модуль 4. Окончательный этап выполнения научно-исследовательской работы бакалавра

Раздел 5. Обобщение и обработка результатов выполненных исследований

ЛР – 12ч., СРС – 37ч.

Тема 10.. Исследование метаболических особенностей культуры микроорганизмов..

Обработка экспериментальных данных. Оценка достоверности полученных результатов исследований. Статистическая обработка данных. Табличное и графическое представление материалов исследования. Уточнение полученных экспериментальных данных. Разработка направлений практического использования результатов исследовательской работы.

Тема 11 Исследование качественного и количественного состава биомассы микроорганизмов.

Подготовка тезисов доклада на научно-практической конференции. Подготовка доклада и презентации по итогам выполненной работы. Подготовка и защита отчета о выполнении индивидуальной научно-исследовательской работы. Представление доклада на научно- практической конференции.

4.3 Перечень тем практических занятий

Практические работы не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 - Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	6	Приготовление жидких и агаризованных сред для культивирования микроорганизмов. Выделение отдельных физиологических групп микроорганизмов. Выделение чистой культуры микроорганизмов.
2	7	Контроль чистоты выделенной культуры. Изучение морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств микроорганизмов.
3	8	Культивирование микроорганизмов. Построение кривой роста культуры. Определение кинетических показателей роста культуры.
4	9	Исследование влияния физико-химических факторов на скорость накопления биомассы микроорганизмов.
5	10	Исследование метаболических особенностей культуры микроорганизмов.
6	11	Исследование качественного и количественного состава биомассы микроорганизмов.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
2	Изучение теоретического материала с целью выбора направления исследований	6
3	Определение направления исследований по теме ВКР. Формулирование, согласование и утверждение темы ВКР. Разработка и формулирование целей и задач исследований по теме.. Составление плана теоретической и научно-исследовательской работы по теме.	3
4	Подбор литературных источников согласно выбранному направлению научно-исследовательской работы. Изучение теоретического материала Систематизация и анализ полученной информации. Составление обзора	7

	научных публикаций по теме ВКР.	
5	Определение места (организации) выполнения экспериментальной части ВКР. Подбор и освоение новых методик экспериментальных (лабораторных) исследований в соответствии с планом индивидуальной работы. Правила работы с экспериментальным оборудованием. Самостоятельное выполнение теоретических работ по теме ВКР.	14
6,7	. Самостоятельное выполнение экспериментальных работ согласно индивидуальному плану ВКР, обработка и интерпретация полученных результатов. Подготовка и защита промежуточного отчета по теме исследований.	18
8,9	Корректировка плана индивидуальной исследовательской работы. Самостоятельное выполнение исследований согласно индивидуальному плану, обработка и интерпретация полученных результатов	15
10	Обработка экспериментальных данных. Оценка достоверности полученных результатов исследований. Статистическая обработка данных. Табличное и графическое представление материалов исследования. Уточнение полученных экспериментальных данных. Разработка направлений практического использования результатов исследовательской работы.	20
11	Подготовка тезисов доклада на научно-практической конференции. Подготовка доклада и презентации по итогам выполненной работы. Подготовка и защита отчета о выполнении индивидуальной научно-исследовательской работы. Представление доклада на научно-практической конференции.	17
	Итого в 3Е	100 2,78

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Понятие «технология обучения» связано с оптимальным построением и реализацией учебного процесса с учетом гарантированного достижения дидактических целей формирования заданных компетенций. При организации научно-исследовательской работы студентов как вида учебной деятельности в основном используются практико-ориентированный подход к обучению, развивающий навыки самостоятельной и командной работы при выполнении определенных исследований, межличностных коммуникаций, самостоятельного получения результатов и их оценки.

Используется технология проблемно-модульного обучения, которая предполагает использование, интеграцию и закрепление знаний, умений и

навыков, полученных студентом ранее в рамках изучения других дисциплин, что способствует более глубокому изучению специальности.

Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины реализуется с использованием информационных баз, специальной учебной и научной литературы, Internet-ресурсов. Проводится закрепление знаний, полученных самостоятельно

6. Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опросов, бесед, консультаций по ходу выполнения лабораторных и самостоятельных работ с прикрепленным преподавателем и руководителем ВКР;
- составления и корректировки планов исследовательской работы.

6.2. Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модуля путем обобщения и обсуждения результатов изучения теоретического материала и результатов лабораторных и экспериментальных работ с руководителями НИРС и прикрепленным преподавателем.

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт (1 семестр), дифференцированный зачет (2 семестр)

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- - зачёт по дисциплине выставляется по данным текущего и промежуточного контроля, по представлению промежуточного отчета по теме НИРС, согласованного и одобренного руководителем ВКР;
- - при условии успешного выступления на студенческой научно-практической конференции, предзащите.

6.4 Виды текущего, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля*		
	ТК	ПК	ИК
В результате освоения дисциплины студент знает:			
- теоретические основы и методологию научной деятельности;	+	+	-
- современные методы поиска научно-технической информации;	+	+	-
- основные проблемы и направления исследований в области биотехнологии;	+	+	-
- методы исследований в области биотехнологии;	+	+	-
- проблематику определенного направления развития биотехнологии в соответствии с тематикой ВКР;	+	+	-
- основные направления и методы исследований по теме ВКР;	+	+	-
- виды научно-технической информации, основные типы библиографических данных;	+	+	-
- основные направления совершенствования знаний по тематике научно-исследовательской работы;	+	+	-
- требования к оформлению обзора литературных источников;	+	+	-
- условия кооперации при выполнении научных исследований;	+	+	+
- преимущества работы в коллективе;	+	+	-
- принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ;	+	+	-
- методики работы и использования живых систем (клеток микроорганизмов и их компонентов);	+	+	-
- методики и правила проведения научных экспериментов в области биотехнологии;	+	+	-
- морфологические, биохимические и культуральные признаки биообъекта исследований;	+	+	+
- методы оценки эффективности использования биообъектов в технологических процессах;	+	+	+
- основные приборы и оборудование, используемое в биотехнологических экспериментах;	+		+
- правила статистической обработки экспериментальных данных с использованием математических методов;	+	+	+
- правила безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;	+		
- требования, предъявляемые к отчетам по научно-исследовательским работам;		+	+
- основные ресурсы, с помощью которых можно логично и грамотно излагать полученную информацию в устном и письменном виде.	+	+	+

умеет:			
- четко формулировать цели и задачи исследований для достижения конкретной цели;	+	+	-
- выбирать направление научного исследования и формулировать его тему;	+	+	-
- использовать теоретические и экспериментальные методы исследования при решении конкретных профессиональных задач;	+	+	-
- обобщать полученную информацию, критически оценивать ее полезность для достижения цели исследования.	+	+	
- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и достижения определенных результатов своих исследований.			-
- планировать эксперименты, обрабатывать и обосновывать полученные результаты;	+	+	+
- пользоваться научной, справочной и методической литературой;	+	+	
- работать с научной литературой, проводить аналитические и патентные исследования;	+	+	
- излагать полученную информацию в устном и письменном виде;		+	+
- осуществлять исследования, запланированные к проведению при выполнении выпускной квалификационной работы;	+	+	+
- грамотно составлять текстовое описание выполненных исследований;		+	+
- составлять отчеты по результатам исследований;			-
- составлять презентацию своей исследовательской работы.			+
- представлять результаты исследований в виде тезисов и доклада на научно-практической конференции.			-
владеет:			
- навыками приобретения и применения новых знаний по проблематике научного исследования;			+
- современными методами поиска научно-технической информации;	+	+	
- навыками сбора информации по теме ВКР;	+		
- навыками обобщения и анализа полученной информации посредством аналитических обзоров;	+	+	+
- навыками систематизации и применения различных научных методов и путей для достижения поставленной цели;		+	-
- навыками организации научно-исследовательской работы;	+		
- методами планирования и проведения экспериментов;	+		
- навыками подготовки научно-технических отчетов по результатам выполненной работы;		+	
- навыками устного изложения материалов собственного исследования при докладе на конференции и защите;			-
- навыками обсуждения и аргументации своих выводов и суждений;		+	+

- способностью к дальнейшему самообразованию с использованием русского и иностранного языка;	+	+	+
- правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;	+		
- навыками кооперации с коллегами при выполнении исследований, работы в коллективе;	+		
- приемами микробиологических и физико-химических исследований;	+	+	-
- навыками оценки результатов своей научно-исследовательской работы и при необходимости, внесения в нее корректив;	+	+	
- методами математической обработки результатов исследований;	+	+	
- навыками оформления презентаций и публичных выступлений.			+

ТК – текущий контроль в форме опроса, собеседования .

ПК – промежуточный контроль

ИК- итоговый контроль

[illegible][illegible]

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ. В.8 Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) (текст и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☒ основная ☐ по выбору студента
240700.62 (код направления подготовки / специальности)	Биотехнология/ Биотехнология (полное название направления подготовки / специальности)
БТ / БТ (аббревиатура направления специальности)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): 7 8 Количество групп: 1 Количество студентов: 22

Виноградова Ангелина Васильевна
(фамилия имя отчество преподавателя)
 Химико-технологический факультет
 Химия и биотехнология
(кафедра)

доцент
(должность)
 239-15-11
(контактная информация)

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Методология научных исследований: учебное пособие / А.Б.Пономарев, Э.А. Пикулева; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. - 185с.	5 + ЭБ
2.	Научно- исследовательская работа магистров: учебное пособие для вузов / В.В. Прокин и др.; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. - 187с	21 + ЭБ

3.	Виноградова А.В., Козлова Г.А. Культивирование микроорганизмов: учеб. пособие; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. - 97с.	40 + ЭБ
4.	Загоскина Н.В., Назаренко Е.А., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. Биотехнология: теория и практика: учеб. пособие для вузов. – М.: Оникс, 2009. – 493с.	33

2 Дополнительная литература

2.1 Учебные и научные издания

5.	Практикум по микробиологии: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений, А.И.Нетрусов, М.А.Егорова, Л.М.Захарчук и др. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 603с.	40
6.	Загребельный С.Н. Биотехнология: учеб. пособие. - Новосибирский гос. ун-т, 2005. – 299с.	65
7..	Методология научных исследований: учебник для магистров / М.С.Мокий, А.Л.Никифоров, В.С.Мокий ; Государственный университет управления; Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова. - М.: Юрайт, 2015. - 225с.	3

2.2 Периодические издания

8.	Прикладная биохимия и микробиология	
9.	Экология и промышленность России	
10.	Биотехнология	

2.3 Нормативно-технические издания

--	--	--

2.4 Официальные издания

--	--	--

Основные данные об обеспеченности на 01.01.2015 г. (дата составления рабочей программы)

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

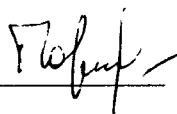
☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Программы, используемые для обучения и контроля, не предусмотрены

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не используются

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы кафедры

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1.	Учебно- лабораторный комплекс «Биотехнология» (УЛК)	Кафедра Химия и биотехнология		210	23

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		